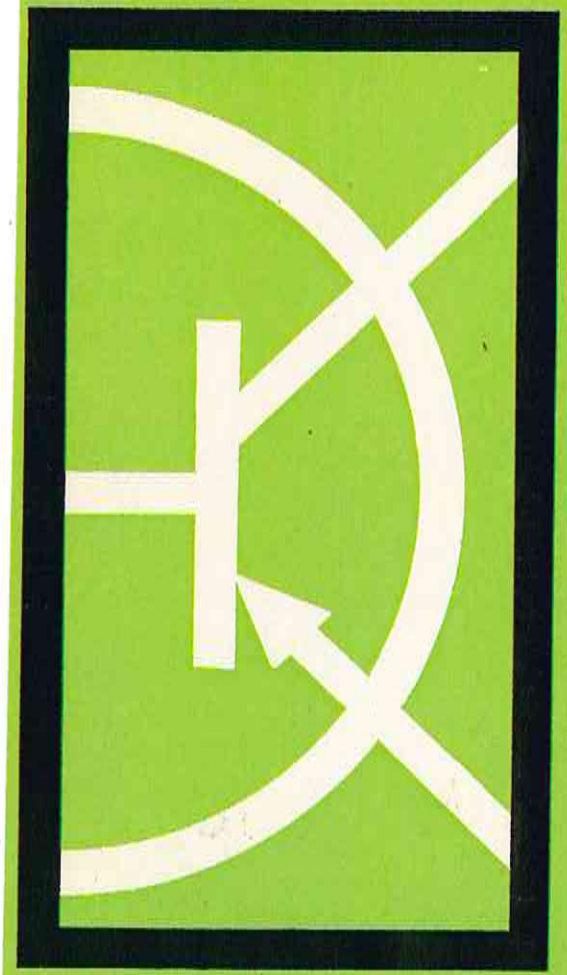


TOPP

Schaltungen Teil 3

L. Hildebrand

36 Transistor-Schaltungen

Außer eigenen standen Schaltungen der Firmen Intermetall, Siemens und Valvo zur Verfügung.
Für sämtliche Schaltbeispiele wird keine Gewähr bezüglich Patentverletzung übernommen, sie werden lediglich für Amateurzwecke veröffentlicht.
Druck: M. Frech, Stuttgart-Botnang

36 Transistor-Schaltungen

von L.Hildebrand

Teil 3 der Reihe »Transistor-Schaltungen«

Verlag Frech Stuttgart-Botnang

INHALT

Schaltung		
66	Rückkopplungsempfänger für Mittelwelle	8
67	Reflexempfänger	10
68	Transistor-Super mit Transfiltern	12
69	Vorverstärker mit Höhen- u. Tiefenregelung	14
70	2-Watt-Verstärker	16
71	Hochempfindlicher Verstärker	18
72	Verstärker mit npn-Transistoren	20
73	Abhörgerät	22
74	Fernsteuersender mit npn-Transistoren	24
75	Fernsteuer-Super	26
76	Tonbandgerät	28
77	Einfache Lichtschranken	30
78	Foto-Transistorschaltung	32
79	Lichtsteuerung	34
80	Lichtregelung	36
81	Lichtausfallsicherung	38
82	Belichtungszeitschaltung für Vergrößerer	40
83	Zeitschalter	42
84	Thermo-Schalter	44
85	Blinker mit Blitzlampe	46
86	Gegentaktwandler mit 220-Volt-Ausgang	48
87	50-Watt-Wandler (50Hz)	50
88	Drehstrom-Generator	52
89	Ringschaltung mit Relais	54
90	Frequenzteiler	56
91	Nachlaufsteuerung	58
92	Elektronische Sicherung	60
93	Kraftschalter	62
94	Serienstabilisierung mit Transistoren	64
95	Stabilisierungsschaltung bis 10 A	66
96	Überstromschutzschalter	68
97	Multivibrator mit npn-Transistor	70
98	Prüfgenerator mit Transfilter	72
99	Oszillator - RC-Generator	74
100	Gleich- und Wechselstrommessung	76
101	Automatische Ladevorrichtung	78

Übersicht über die beschriebenen Schaltungen

Sehr vielfältig sind die Aufgaben, welche heute an die Transistortechnik gestellt werden. So wurde bei der Zusammenstellung der 3. Folge der Transistor-Schaltungen Wert darauf gelegt, Transistor-Schaltungen aus verschiedenen Bereichen der Elektronik zusammenzufassen. Zwar kann nicht jede Schaltung den besonderen Wünschen des Lesers angepaßt sein, jedoch dürfte es beim Studium der zugehörigen Beschreibungen möglich sein, durch Kombinieren und Abwandeln jedem im einzelnen geforderten Anwendungsfall nahezukommen.

Die Schaltungen sind wie folgt aufgeteilt:

Schaltung 66 bis 68 Radioempfänger einfacher und schwieriger Bauweise, wobei **Schaltung 67 und 68** als Bausätze erhältlich sind.

Schaltung 69 bis 73 moderne Verstärkerschaltungen als Ergänzung der Folgen 1 und 2.

Schaltung 74 bis 75 Fernsteuersender und -empfänger, letzterer als Bausatz erhältlich.

Schaltung 76 Batterie-Tonbandgerät einfacher Bauart.

Schaltung 77 bis 81 zeigen, wie heute mit Licht mehr oder weniger komplizierte Funktionen ausgeführt werden können.

Schaltung 82 bis 83 elektronische Zeitschalter.

Schaltung 84 Thermoschalter zur Temperaturreglung.

Schaltung 85 Blinkgerät, das mit einer Blitzlampe arbeitet.

Schaltung 86 und 87 Wandler, um aus einer 6- bis 12-Volt-Batterie Wechselstromgeräte für 220 Volt Netzanschluß betreiben zu können.

Schaltung 88 bis 90 behandeln die Möglichkeiten, welche durch Ringzähler bzw. Schieberegister gegeben sind.

Schaltung 91 zeigt eine Nachlaufsteuerung, die über ein Stellglied einen Elektromotor in jede gewünschte Stellung laufen läßt.

Schaltung 92 bis 96. Elektronische Sicherungen und Regelgeräte sind verschieden aufgebaut, je nachdem wie Strom- oder Spannungskonstanz im Ein- oder Ausgang berücksichtigt bzw. geregelt werden sollen. Es werden Transistoren in Flip-Flop- bzw. Trigger-Schaltung angewandt, die in der 2. Folge schon besprochen sind.

Schaltung 97. Ein moderner Multivibrator mit npn-Transistor spart Bauteile. Das gleiche gilt für

Schaltung 98, bei der der Spulensatz durch einen Transfilter ersetzt ist.

Schaltung 99 ist ein RC-Generator für die Werkstatt, dessen Bereich vom hörbaren Ton bis zum Ultraschall reicht.

Schaltung 100 ergänzt die Meßschaltung aus der 2. Folge für Wechselspannung.

Schaltung 101 automatische Ladeeinrichtung, welche Akkus vor Überladung schützt.

Typenbezeichnung von Transistoren

Durch die fortschreitende Entwicklung der Transistor-Technik sah sich die Industrie veranlaßt, die Bezeichnung der Transistoren und Dioden vollkommen umzustellen. Zur Zeit sind Typen mit der alten und der neuen Bezeichnung auf dem Markt, die, soweit sie für Amateurzwecke geeignet sind, in einer Tabelle zusammengestellt wurden.

Erster Buchstabe

A Germanium pnp-Transistoren
B Silizium npn-Transistoren

Zweiter Buchstabe

A Diode
C Transistoren für Anwendung im Tonfrequenzbereich
D Leistungstransistoren für Anwendung im Tonfrequenzbereich
E Tunneldiode
F Hochfrequenz-Transistor
L Hochfrequenz-Leistungs-Transistor
P Fotohalbleiter (Fotodiode, Fototransistor)
S Schalttransistor
U Leistungs-Schalttransistor
T Steuerbare Gleichrichter
Y Gleichrichter
Z Zenerdiode

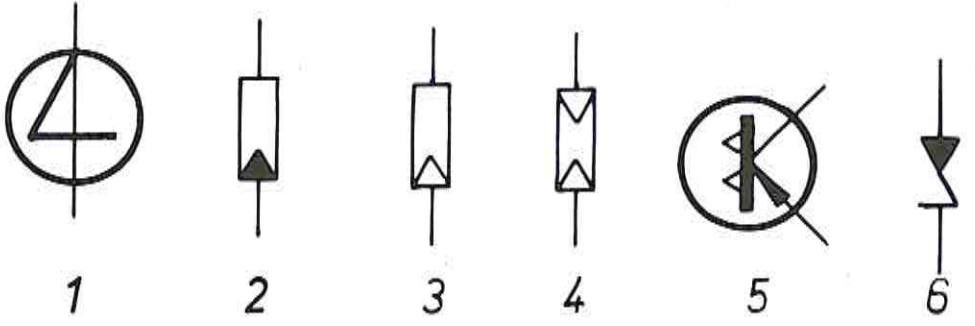
Der dritte Buchstabe kommt für kommerzielle Typen in Betracht.

Vergleichbare Transistortypen:

Weitere Transistoren sind in den Stücklisten für den jeweiligen Zweck aufgeführt.

Telefunken		Valvo	Intermetall	Siemens
Alt	Neu			
604 grün	122 rot	OC 71 AC 125	OC 303 OC 304	AC 108 AC 110
603 grün	AC 150 gelb	AC 107	OC 306	AC 120
602 spez.	AC 117/124	OC 74 AC 128	OC 318	AF 115
604 spez.	AC 124/131	OC 76	ASY 12	AF 117
AC 105/6	AC 117/124	OC 79	BSY 53	
ACZ 10	ACY 24	OC 77 ASY 77		
OC 615	AF 135	OC 171 AF 124		
AF 105	AF 137	OC 169 AF 127		

Im Zuge der Weiterentwicklung der Halbleiter wurde eine genauere Unterteilung notwendig, die in Symbolen dargestellt sind (Zeichnung). Bei der Vierschichtdiode handelt es sich um ein neuartiges Bauelement, welches u. a. mehrere Transistoren ersetzen kann. Das Selen-Fotoelement liefert bei Belichtung durch Umsetzung der Lichtenergie schwache elektrische Ströme, während die Fotodiode allgemein dazu bestimmt ist, schwache elektrische Ströme bei Belichtung zu steuern. Der Fotowiderstand hat die größte Widerstandsänderung bei Belichtung. Er beträgt bei Dunkelheit etwa 10 MOhm und fällt bei voller Belichtung bis auf 20 bis 50 Ohm. Seine Trägheit ist groß und bei einer Impulsfolge über 20 Hz kann der Fotowiderstand nicht mehr folgen. Der Fototransistor braucht auch eine Stromquelle, hat aber gleichzeitig eine verstärkende Wirkung. Seine Trägheit ist aber größer als die der Fotodiode, und die Umschaltfrequenz soll 3 kHz nicht übersteigen. Die Zenerdiode gewinnt in Stabilisierungsschaltungen immer mehr an Bedeutung, sie ist deshalb in vielen der folgenden Schaltungen zu finden.



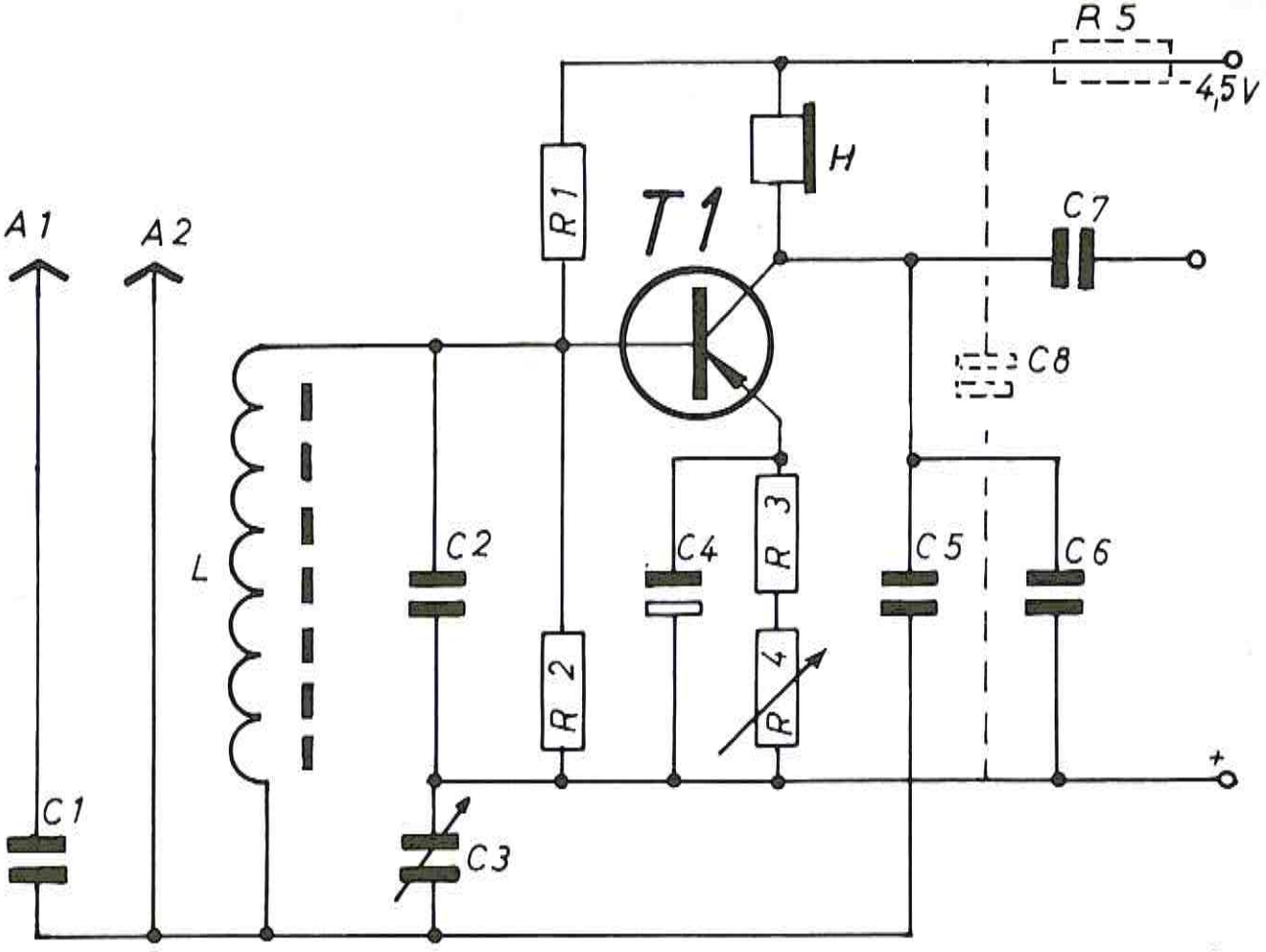
1 = Vierschichtdiode
2 = Selen-Fotoelement
3 = Foto-Diode
4 = Foto-Widerstand
5 = Foto-Transistor
6 = Zenerdiode

66 Rückkopplungsempfänger für Mittelwelle

Stückliste zu Schaltung 66

T 1 Transistor AF 127
C 1 Kondensator 25 pF
C 2 Kondensator 2 nF
C 3 Drehkondensator 500 pF
C 4 Elektrolyt 100 μF/3 Volt
C 5 Kondensator 25 pF
C 6 Kondensator 820 pF
C 7 Kondensator 0,1 μF
R 1 Widerstand 33 kΩ
R 2 Widerstand 8,2 kΩ
R 3 Widerstand 470 Ω
R 4 Potentiometer 3 kΩ
R 5 Widerstand 1 kΩ
L Spule 85 Wdg. HF-Litze auf Ferritflachstab
H Hörer 4 kΩ

Bei Geradeaus-Rundfunkempfängern ist immer eine Rückkopplungsschaltung zu empfehlen, bei der die Rückkopplung auf den Eingangskreis kapazitiv hier über C 5 erfolgt, während sonst bei Rückkopplung durch eine Spule durch falsche Polung ein Fehler gemacht werden kann. In dieser Schaltung erfolgt die Demodulation durch Betreiben des Transistors im unteren Knick der Kennlinie. Es muß ein HF-Transistor verwendet werden. Durch den Basis-Spannungsteiler R 1/R 2 und den Emitter-Widerstand R 3/R 4 wird die Temperaturstabilität der Schaltung erreicht. Mit dem Potentiometer R 4 läßt sich die Steilheit der Kennlinie und der gewünschte Rückkopplungsgrad einstellen. Der Empfänger arbeitet an Behelfsantennen; sind diese jedoch länger, so wird der Anschluß A 1 gewählt.

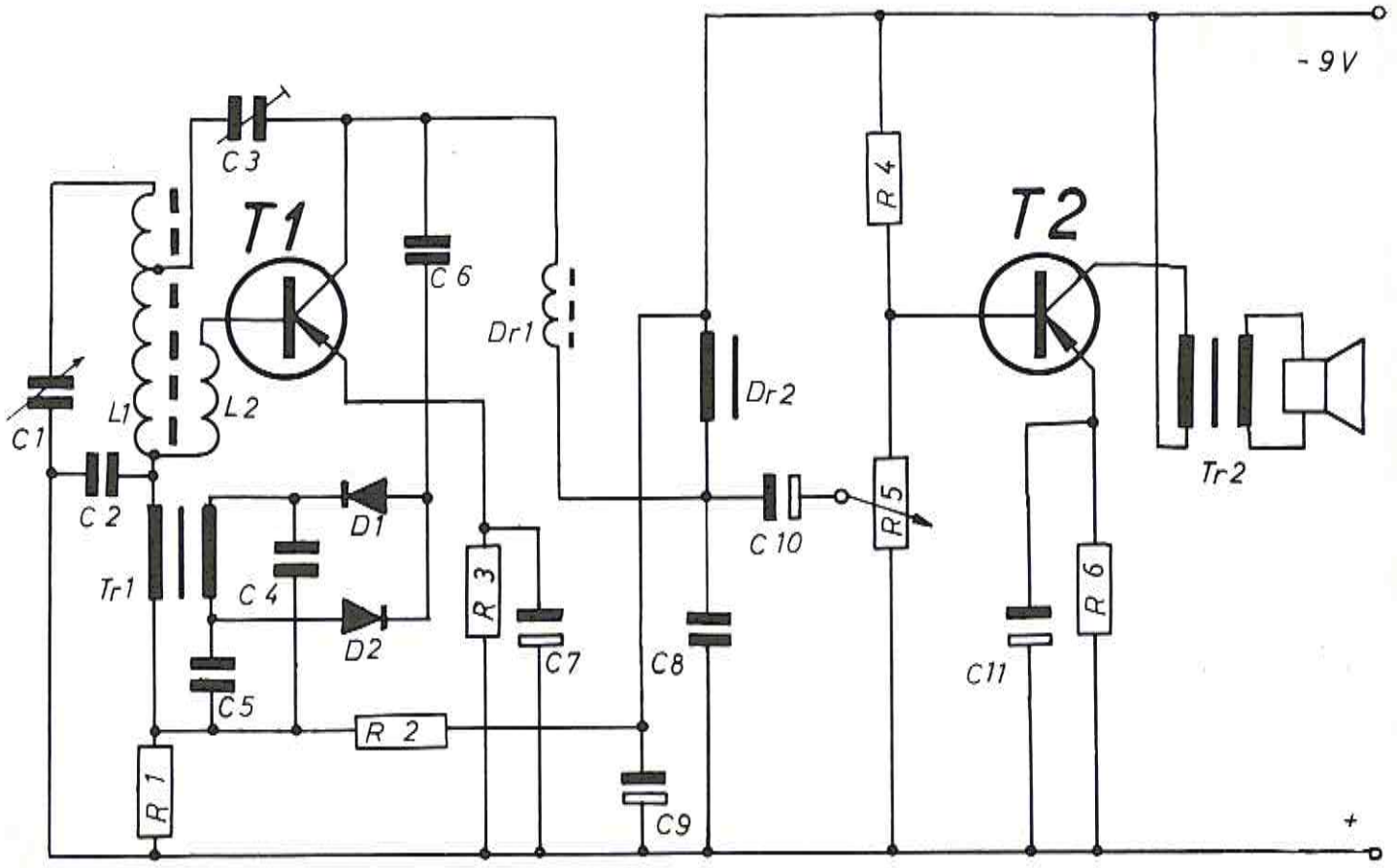

R 5
-4,5V
H
R1
T1
C7
A1
A2
C8
L
C2
C4
R 3
C5
C6
R 2
R 4
+
C1
C3

67 Reflexempfänger

Reflexempfänger benutzen Schaltungen, bei denen zum mindesten ein Transistor zweimal ausgenutzt wird, zunächst als HF-Verstärker, dann als NF-Verstärker. Bei der vorliegenden Schaltung wird die HF über C 6 geleitet, in den beiden Dioden D 1 und D 2 gleichgerichtet, und die verbleibende Tonfrequenz über den Transformator Tr 1 wieder dem Transistor T 1 zugeführt. Die Drossel Dr 1 setzt der NF keinen Widerstand entgegen, dafür aber die NF-Drossel Dr 2, sodaß die NF über C 10 und den Lautstärkenregler R 5 dem zweiten Transistor zugeleitet wird, der sie nochmals verstärkt über den Ausgangstransformator Tr 2 an den Lautsprecher weitergibt.

Stückliste zu Schaltung 67

T 1	Transistor AF 137
T 2	Transistor AC 124
C 1	Drehkondensator 325 pF
C 2	Kondensator 20 nF
C 3	Trimmkondensator 30 pF
C 4	Kondensator 2 nF
C 5	Kondensator 2 nF
C 6	Kondensator 100 pF
C 7	Elektrolyt 30 μF/6 Volt
C 8	Kondensator 10 nF
C 9	Elektrolyt 10 μF/6 Volt
C 10	Elektrolyt 10 μF/6 Volt
C 11	Elektrolyt 30 μF/6 Volt
R 1	Widerstand 5 kΩ
R 2	Widerstand 50 kΩ
R 3	Widerstand 500 Ω
R 4	Widerstand 50 kΩ
R 5	Potentiometer 5 kΩ
R 6	Widerstand 100 Ω
D 1	Diode OA 79
D 2	Diode OA 79
Dr 1	Drossel für HF
Dr 2	Drossel für NF
Tr 1	Transformator Fertigfabrikat
Tr 2	Ausgangstransformator
L	Lautsprecher 8 Ω
L 1	Spule 85 Wdg. auf Ferrit-Flachstab
L 2	Spule 5 Wdg. HF-Litze auf Ferrit-Flachstab

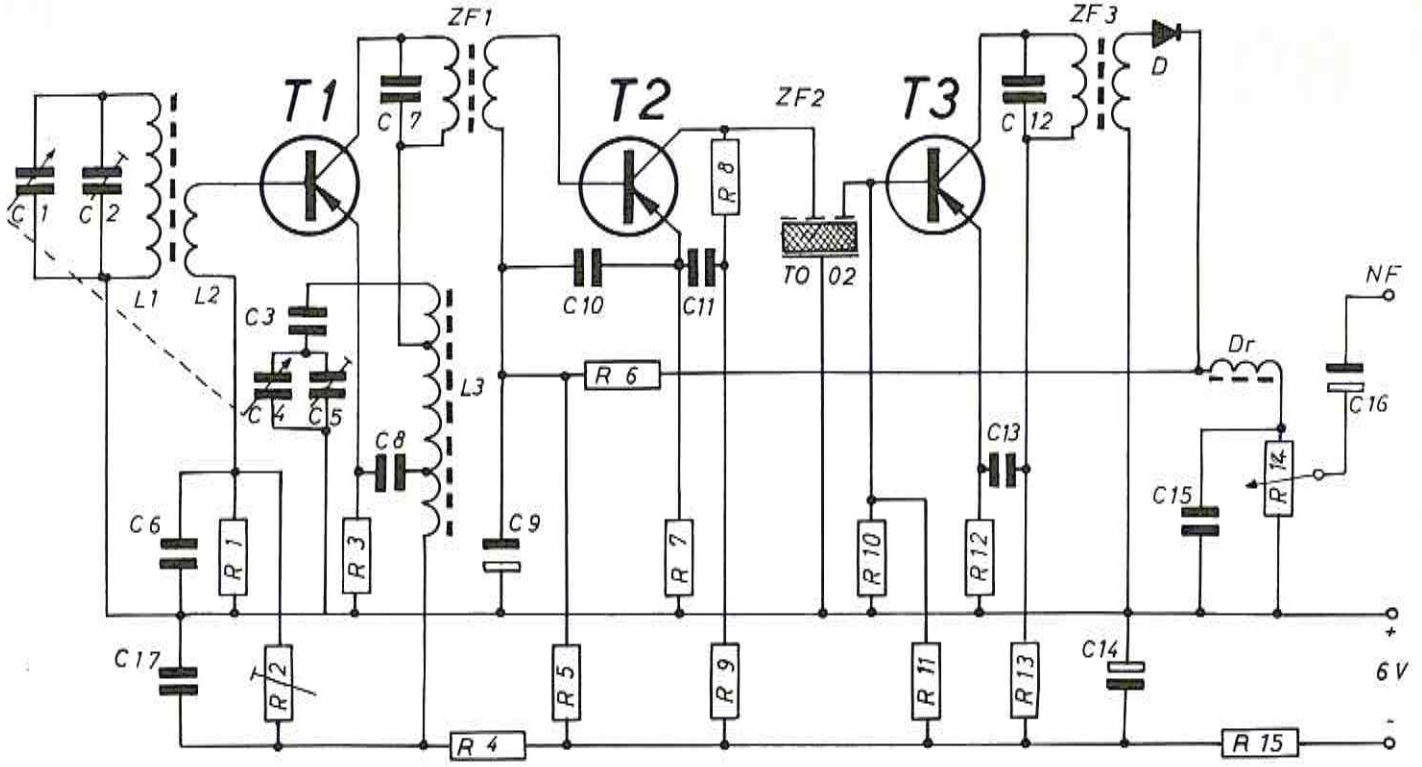

- 9 V
C 3
T1
C 6
Dr1
R 4
T2
L1
L2
C1
Dr2
Tr2
C 2
D1
C 10
R 5
Tr1
C 4
R 3
D2
C7
C8
C11
R 6
C5
R 2
R 1
C9
+

68 Transistor-Super mit Transfiltern

Die Einstellung eines Selbstbau-Supers wird sehr erleichtert, wenn in der Zwischenfrequenz ein Transfilter die zweite ZF-Stufe ersetzt, da dieser bereits fest auf die richtige ZF von 455 kHz abgestimmt ist. Andere Vorteile des Filters sind seine Resonanzschärfe und der Fortfall von jeglicher Neutralisation. Die additive Mischstufe ist in bekannter Schaltungstechnik mit einem Transistor T 1 bestückt. Die Zwischenfrequenz gelangt über den LC-Filter auf den Eingang der ersten geregelten ZF-Stufe. Die Regelung erfolgt über den Widerstand R 6. Die beiden Kondensatoren C 10 und C 11 dienen der Entkopplung und vermeiden eine eventuelle Schwingneigung. Die Diode D dient als Demodulator, außerdem liefert sie die Regelspannung.

Stückliste zu Schaltung 68

T 1	Transistor AF 125
T 2	Transistor AF 127
T 3	Transistor AF 127
C 1/C 4	Doppeldrehko 2 x 160 pF
C 2	Trimmkondensator 30 pF
C 3	Kondensator 200 pF
C 5	Trimmkondensator 30 pF
C 6	Kondensator 5 nF
C 7	Kondensator 500 pF
C 8	Kondensator 10 nF
C 9	Elektrolyt 10 µF/6 Volt
C 10	Kondensator 50 nF
C 11	Kondensator 5 nF
C 12	Kondensator 1 nF
C 13	Kondensator 10 nF
C 14	Elektrolyt 50 µF/6 Volt
C 15	Kondensator 1 nF
C 16	Elektrolyt 10 µF/6 Volt
C 17	Kondensator 50 nF
R 1	Widerstand 2,2 kΩ
R 2	Trimmwiderstand 50 kΩ
R 3	Widerstand 1,5 kΩ
R 4	Widerstand 500 Ω
R 5	Widerstand 180 kΩ
R 6	Widerstand 10 kΩ
R 7	Widerstand 1 kΩ
R 8	Widerstand 2 kΩ
R 9	Widerstand 1 kΩ
R 10	Widerstand 5 kΩ



R 11 Widerstand 30 kΩ
R 12 Widerstand 1 kΩ
R 13 Widerstand 1 kΩ
R 14 Potentiometer 5 kΩ
R 15 Widerstand 100 Ω

ZF 1/ZF 3 Zf-Kreise (Fertigfabrikat)
ZF 2 Transfilter
D Diode OA 79
Dr Drossel

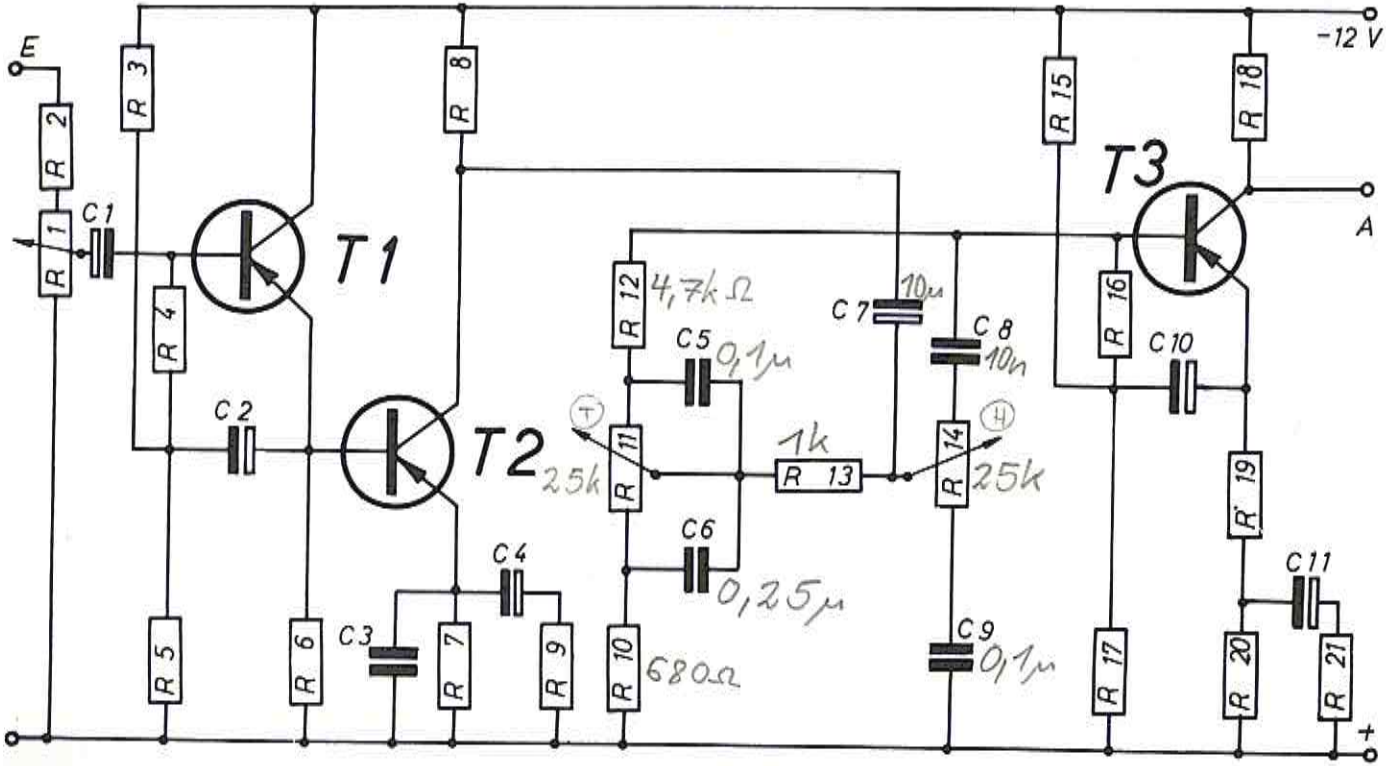
L 1/L 2 Spule mit Ferritstab (Fertigfabrikat)
L 3 Schwingspule (Fertigfabrikat)

69 Vorverstärker mit Höhen- und Tiefenregelung

Dieser Verstärker ist für den Anschluß an einen hochohmigen Generator, z. B. Kristalltonabnehmer, Kristallmikrofon, bestimmt. Dazu wird der Transistor T 1 in Kollektorschaltung betrieben. Der Transistor T 2 ist galvanisch angekoppelt. So werden die folgenden Verstärkungsverluste ausgeglichen. Das Entzerrernetzwerk enthält zwei Potentiometer R 11 und R 14, mit deren Hilfe die Verstärkung bei hohen und tiefen Frequenzen verändert werden kann. Der Klangregelbereich beträgt 30 Hz bis 15 kHz. Die Schaltung ist weitgehend stabilisiert, was sowohl für die Temperatur als auch auf die Spannung zutrifft.

Stückliste zu Schaltung 69

T 1	Transistor OC 305/1
T 2	Transistor OC 305/1
T 3	Transistor OC 304/3
C 1	Elektrolyt 50 µF/6 Volt
C 2	Elektrolyt 50 µF/6 Volt
C 3	Kondensator 50 nF
C 4	Elektrolyt 50 µF
C 5	Kondensator 0,1 µF
C 6	Kondensator 0,25 µF
C 7	Elektrolyt 10 µF/6 Volt
C 8	Kondensator 10 nF
C 9	Kondensator 0,1 µF
C 10	Elektrolyt 50 µF/6 Volt
C 11	Elektrolyt 100 µF/6 Volt
R 1	Potentiometer 1 MΩ
R 2	Widerstand 220 kΩ
R 3	Widerstand 22 kΩ
R 4	Widerstand 5,6 kΩ
R 5	Widerstand 6,8 kΩ
R 6	Widerstand 3,9 kΩ
R 7	Widerstand 2,7 kΩ
R 8	Widerstand 8,2 kΩ
R 9	Widerstand 270 Ω
R 10	Widerstand 680 Ω
R 11	Potentiometer 25 kΩ
R 12	Widerstand 4,7 kΩ
R 13	Widerstand 1 kΩ
R 14	Potentiometer 25 kΩ
R 15	Widerstand 18 kΩ
R 16	Widerstand 4,7 kΩ
R 17	Widerstand 3,9 kΩ
R 18	Widerstand 3,3 kΩ
R 19	Widerstand 47 Ω
R 20	Widerstand 680 Ω
R 21	Widerstand 150 Ω

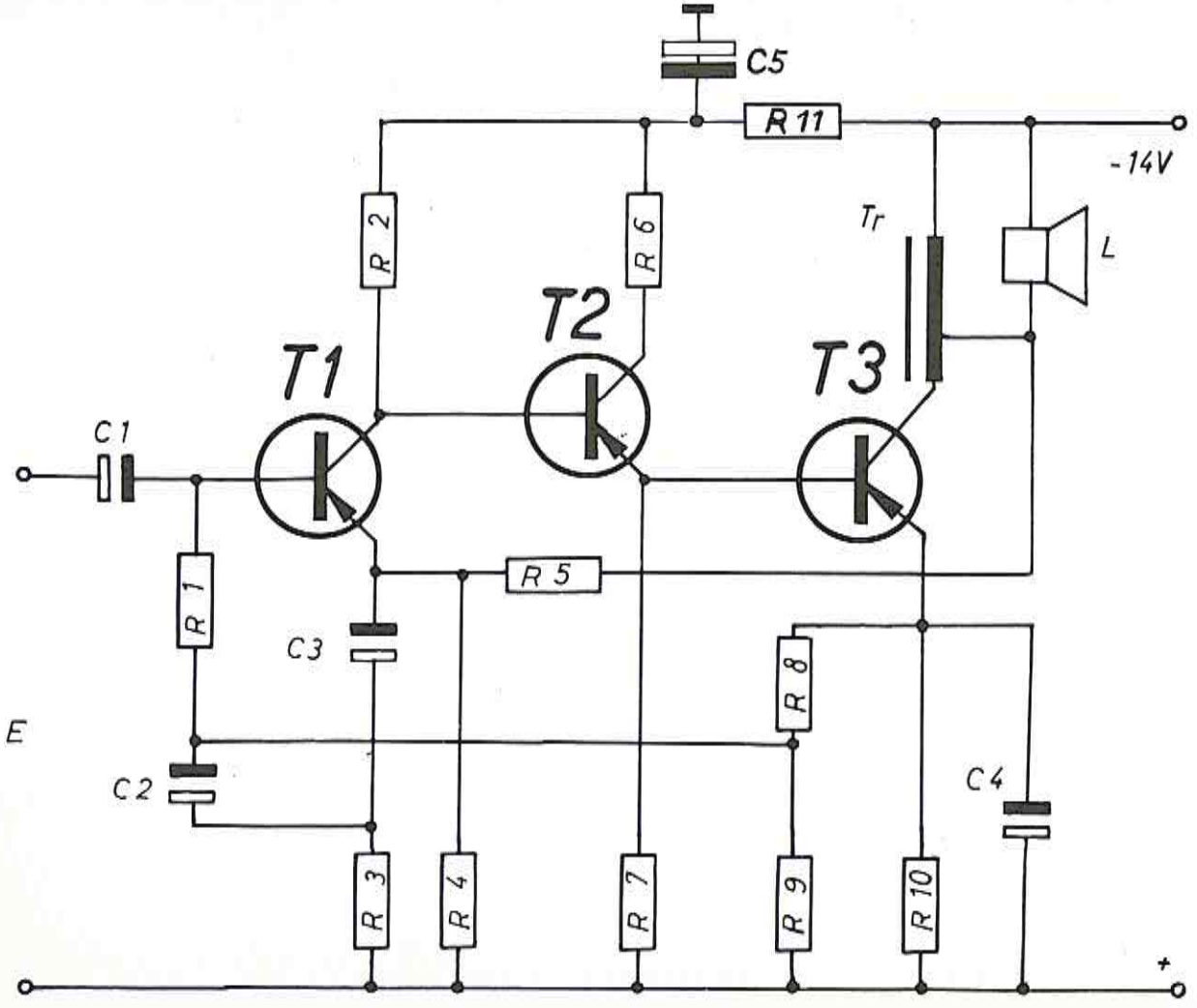

E
R 1
R 2
R 3
C 1
T1
R 4
C 2
T2
R 5
R 6
C 3
C 4
R 7
R 8
R 9
R 10
680Ω
R 11
25k
R 12
4,7kΩ
C 5
0,1µ
C 6
0,25µ
1k
R 13
C 7
10µ
C 8
10n
R 14
25k
C 9
0,1µ
R 15
R 16
R 17
T3
R 18
A
C 10
R' 19
R 20
C 11
R 21
-12 V
+

70 2-Watt-Verstärker

Diese Schaltung ist für verzerrungsfreie Wiedergabe auch bei geringer Aussteuerung bestimmt. Die Schaltung ist deshalb nicht nur, was die Dimensionierung der Spannungsteiler R 4/R 5 betrifft, reichlich ausgelegt, sondern es erfolgt auch eine Gleichstromgegenkopplung von T 3 über R 8/R 1 zur Basis vom Transistor T 1. Die Gegenkopplung von C 3/R 3 nimmt bei tiefen Frequenzen zu. Es wird auf diese Weise eine Selbsterregung verhindert. Außerdem wird der über R 1 fließende Wechselstrom gegenüber dem Basis-Wechselstrom klein gehalten, indem die an R 3 stehende Gegenkopplung über C 2 an den Fußpunkt von R 1 geführt wird. Die galvanische Kopplung zwischen den einzelnen Transistoren schließt Phasendrehungen aus, die bei Kondensatorkopplungen berücksichtigt werden müssen.

Stückliste zu Schaltung 70

T 1	Transistor	AC 125
T 2	Transistor	AC 125
T 3	Transistor	AD 139
C 1	Elektrolyt	20 µF/3 Volt
C 2	Elektrolyt	250 µF/3 Volt
C 3	Elektrolyt	500 µF/3 Volt
C 4	Elektrolyt	1000 µF/6 Volt
C 5	Elektrolyt	2500 µF/15-18 Volt
R 1	Widerstand	2,2 kΩ
R 2	Widerstand	10 kΩ
R 3	Widerstand	10 Ω
R 4	Widerstand	330 Ω
R 5	Widerstand	1,8 kΩ
R 6	Widerstand	220 Ω
R 7	Widerstand	560 Ω
R 8	Widerstand	2,2 kΩ
R 9	Widerstand	5,6 kΩ
R 10	Widerstand	6,8 Ω/2 Watt
R 11	Widerstand	56 Ω
Tr	Ausgangsübertrager	EI 48/16 B 1 IV Luftspalt 0,24 mm 168 Wdg., 0,8 CuI bei der 84. Wdg. angezapft

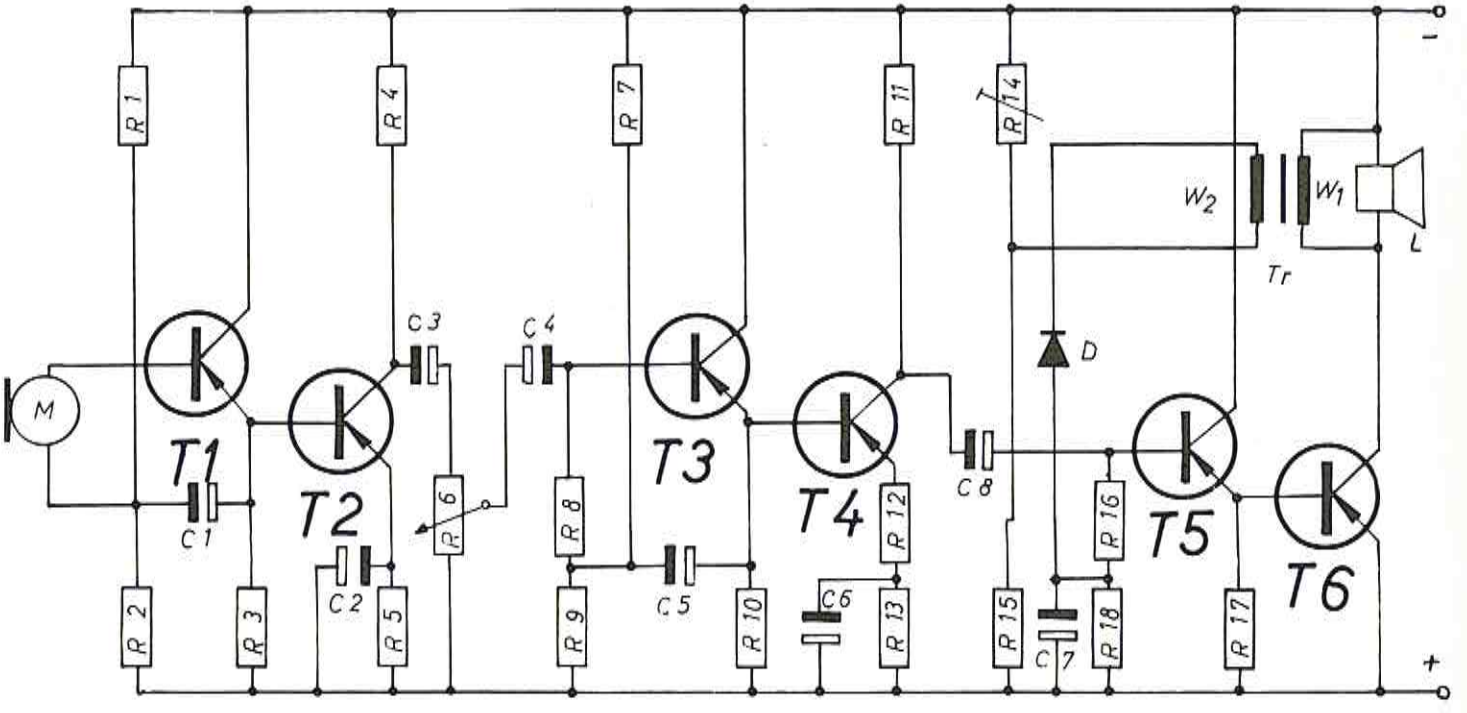

C5
R 11
-14V
R 2
R 6
Tr
L
T2
T1
T3
C 1
R 1
R 5
C3
R 8
E
C2
C4
R 3
R 4
R 7
R 9
R 10
+

71 Hochempfindlicher Verstärker

Bei der vorliegenden Schaltung sind immer zwei Transistoren galvanisch miteinander gekoppelt und stellen eine in sich geschlossene Verstärkereinheit dar, die auch anderweitig zu verwenden ist. Mit sechs Transistoren ist die Verstärkung sehr groß und die Empfindlichkeit entsprechend hoch. Jeweils der erste Transistor arbeitet in Kollektorschaltung. Um Strom zu sparen wird die Stromaufnahme der Endstufe T 5/T 6 automatisch geregelt. Das geschieht durch die Wicklung W 2 des Ausgangstransformators Tr. Der abgenommene Teil der Ausgangsspannung wird gleichgerichtet und dient zur Verschiebung des Arbeitspunktes ins Positive sowohl bei Treiber- als auch Endtransistor. Bei stark schwankenden Umgebungstemperaturen empfiehlt es sich dem Widerstand R 15 einen Heißleiter von 50 Ohm parallel zu schalten.

Stückliste zu Schaltung 71

T 1	Transistor OC 306/2
T 2	Transistor OC 304/2
T 3	Transistor OC 304/2
T 4	Transistor OC 304/2
T 5	Transistor OC 308
T 6	Transistor CTP 1109
C 1	Elektrolyt 100 µF/3 Volt
C 2	Elektrolyt 100 µF/3 Volt
C 3	Elektrolyt 1 µF/6 Volt
C 4	Elektrolyt 1 µF/3 Volt
C 5	Elektrolyt 100 µF/6 Volt
C 6	Elektrolyt 100 µF/3 Volt
C 7	Elektrolyt 100 µF/6 Volt
C 8	Elektrolyt 10 µF/6 Volt
R 1	Widerstand 39 kΩ
R 2	Widerstand 8,2 kΩ
R 3	Widerstand 2,2 kΩ
R 4	Widerstand 2,2 kΩ
R 5	Widerstand 820 Ω
R 6	Potentiometer 100 kΩ
R 7	Widerstand 33 kΩ
R 8	Widerstand 10 kΩ
R 9	Widerstand 8,2 kΩ
R 10	Widerstand 3,9 kΩ
R 11	Widerstand 820 Ω
R 12	Widerstand 47 Ω
R 13	Widerstand 160 Ω
R 14	Trimmwiderstand 500 Ω
R 15	Widerstand 27 Ω
R 16	Widerstand 2,2 kΩ
R 17	Widerstand 270 Ω
R 18	Widerstand 470 Ω
D	Diode FD 4
M	Mikrofon 200 Ω
Tr	Transformator EI 48 B 1 IV Luftspalt 0,2 mm
W 1	140 Wdg. 0,8 CuI
W 2	170 Wdg. 0,22 CuI

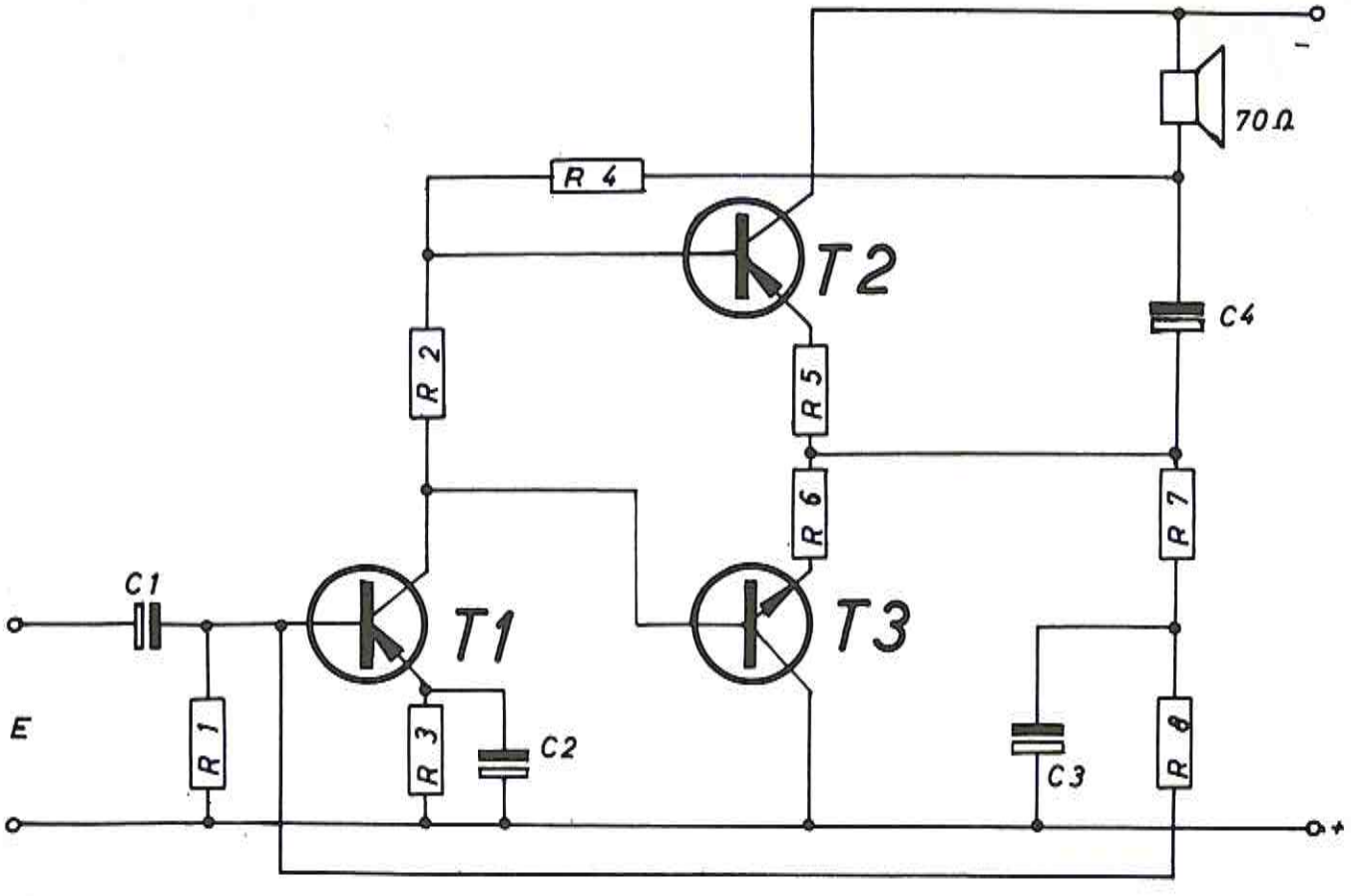

R 1
R 2
R 3
R 4
R 5
R 6
R 7
R 8
R 9
R 10
R 11
R 12
R 13
R 14
R 15
R 16
R 17
R 18
C 1
C 2
C 3
C 4
C 5
C 6
C 7
C 8
T1
T2
T3
T4
T5
T6
D
M
W2
W1
Tr
L
-
+

72 Verstärker mit npn-Transistor 70 mW, 9 Volt

Stückliste zu Schaltung 72

T 1	Transistor	AC 132
T 2	Transistor	AC 132 P
T 3	Transistor	AC 127 P
C 1	Elektrolyt	0,2 μF/6 Volt
C 2	Elektrolyt	100 μF/6 Volt
C 3	Elektrolyt	100 μF/6 Volt
C 4	Elektrolyt	200 μF/6 Volt
R 1	Widerstand	4,7 kΩ
R 2	Widerstand	180 Ω
R 3	Widerstand	100 Ω
R 4	Widerstand	910 Ω
R 5	Widerstand	3,3 Ω
R 6	Widerstand	3,3 Ω
R 7	Widerstand	3,9 kΩ
R 8	Widerstand	15 kΩ

npn-Transistoren, auch Komplementärtransistoren genannt, lassen sich zur Einsparung von Bauelementen benutzen. Das gilt besonders für Gegentaktverstärker, wobei nicht nur die Treiber- und Ausgangstrafos, sondern auch Koppelkondensatoren eingespart werden. Das Signal wird den beiden Transistoren T 2 und T 3 über die Vorstufe T 1 gleichzeitig zugeführt. Die positive Halbwelle der Eingangsspannung steuert den Transistor T 3 durch, weil er als npn-Transistor aufgebaut ist, T 2 jedoch bleibt gesperrt. Als Ausgangsspannung erscheint eine positive Halbwelle. Bei einer negativen Halbwelle der Eingangsspannung ist umgekehrt der Transistor T 2 leitend, T 3 dagegen wird gesperrt. Es entsteht am Ausgang eine negative Halbwelle, die sich wie üblich mit der positiven vereinigt. Der Kondensator C 4 hat die Funktion, sich während der Impulse von T 3 zu laden und zu entladen, um den Lautsprecher während der Impulse von T 2 mit Strom zu versorgen.

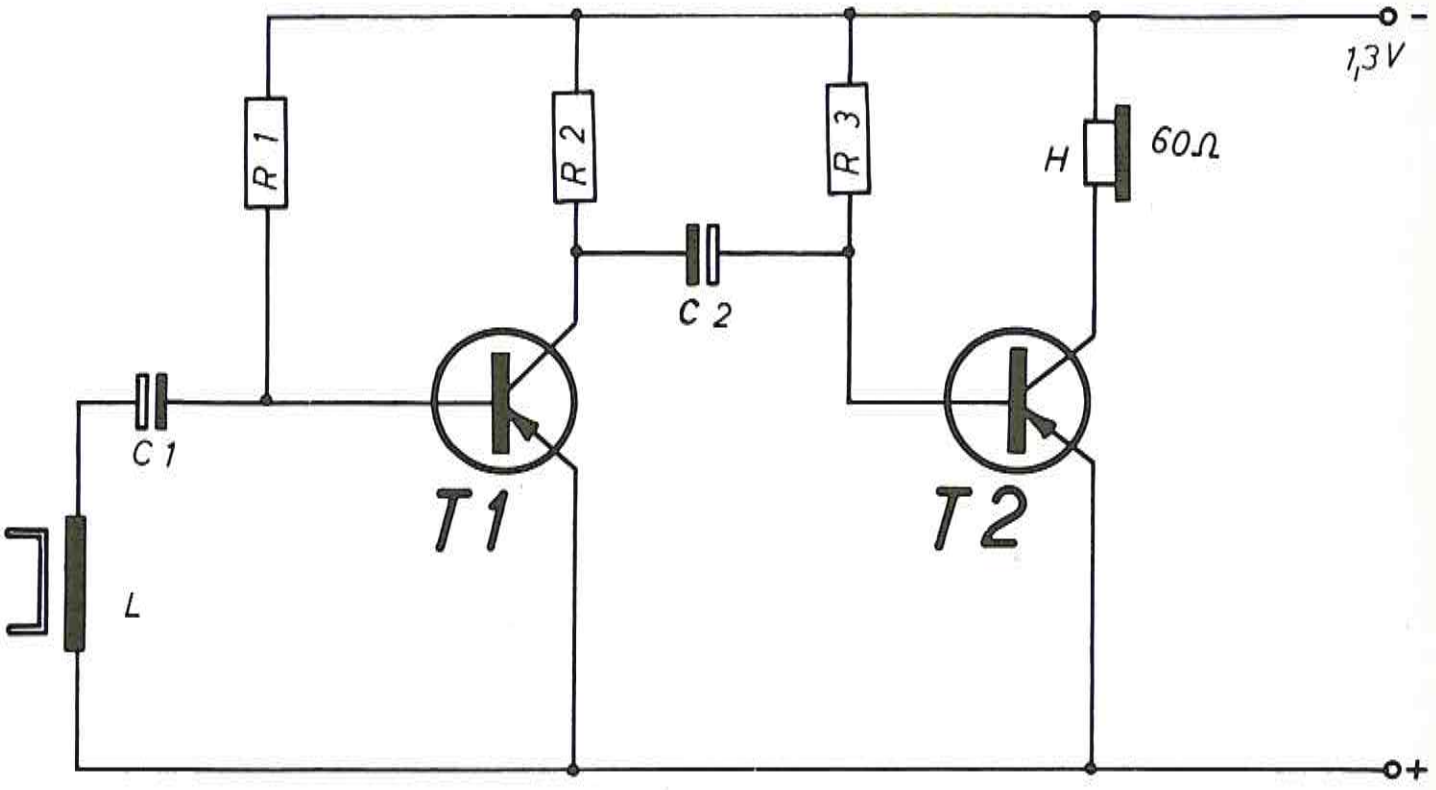

-
70 Ω
R 4
T2
C4
R 2
R 5
R 6
R 7
C1
T1
T3
E
R 1
R 3
C2
C3
R 8
+

73 Abhörgerät

Stückliste zu Schaltung 73

T 1	Transistor	OC 363
T 2	Transistor	OC 343
C 1	Kondensator	5 μF
C 2	Kondensator	5 μF
R 1	Widerstand	330 kΩ
R 2	Widerstand	1,8 kΩ
R 3	Widerstand	33 kΩ
L	Spule	= 180 mH

Besteht der Wunsch bei Telefongesprächen eine zweite Person mithören zu lassen, so kann ein vom Telefonnetz unabhängiger Mithörverstärker benutzt werden. Das Eingangssignal wird dem Streufluß der Induktivitäten des Telefonapparates entnommen. Als Aufnehmer dient eine Spule mit einem U-förmigen Eisenkern. Die in ihr induzierte Spannung wird in einem zweistufigen, besonders einfach ausgelegten Verstärker soweit verstärkt, daß die Lautstärke im Hörer der des normalen Telefonhörers entspricht. Durch Bestückung des Verstärkers mit Subminiatur-Transistoren und Benutzung einer Nickel-Cadmium-Knopfzelle ist es möglich, den Verstärker so klein aufzubauen, daß er mit Hilfe eines Gummisaugers an der Stelle des Telefonapparates angebracht werden kann, welche den besten Empfang bringt.


1,3V
-
+
R 1
R 2
R 3
H
60Ω
C 1
C 2
T1
T2
L

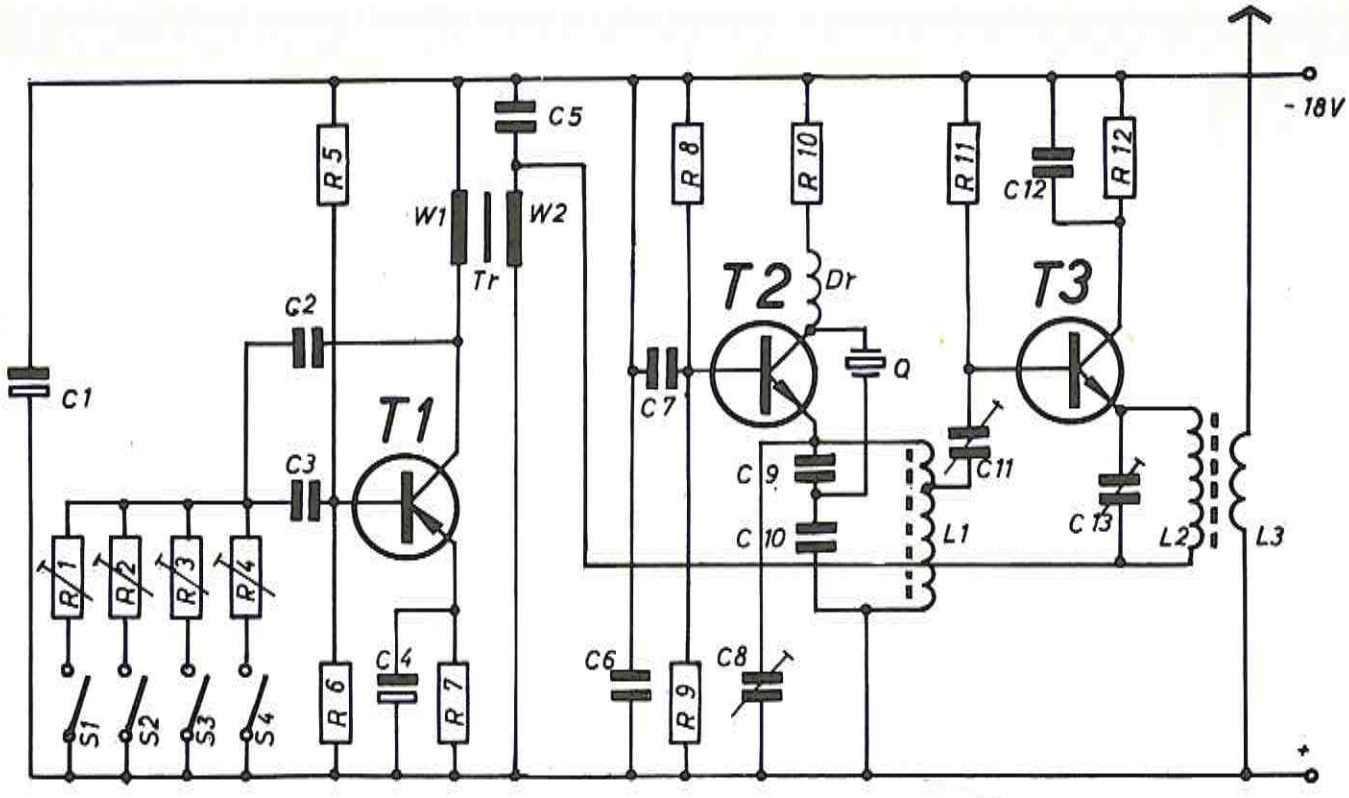
74

Fernsteuersender mit npn-Transistoren für 40,68 MHz

Der Oszillator-Transistor T 2 mit Quarzstabilisierung arbeitet in Basisschaltung. Der Quarz Q liegt zwischen dem Emitter und einer kapazitativen Anzapfung des Kollektorkreises. Wird die Endstufe Transistor T 3 nicht vom Oszillator angesteuert, fließt kaum ein Kollektorstrom. Seine Steuerspannung erhält T 3 über die einstellbare Kapazität C 11. Eine Kühlfläche ist wünschenswert. Die Endstufe wird in Kollektormodulation gesteuert. Der Tonoszillator T 1 schwingt als Phasenschieber. Es können vier verschiedene Töne eingestellt werden, die als Steuerfrequenzen dienen. Die Einkopplung der Modulatorfrequenz auf den Transistor T 3 erfolgt über den NF-Trafo Tr.

Stückliste zu Schaltung 74

T 1	Transistor OC 304/3
T 2	Transistor BSY 53
T 3	Transistor BSY 53
C 1	Elektrolyt 100 μF/30 Volt
C 2	Kondensator 20 nF
C 3	Kondensator 20 nF
C 4	Elektrolyt 25 μF/15 Volt
C 5	Kondensator 1,5 nF
C 6	Kondensator 4,7 nF
C 7	Kondensator 10 nF
C 8	Trimmkondensator 20 pF
C 9	Kondensator 10 pF
C 10	Kondensator 30 pF
C 11	Trimmkondensator 30 pF
C 12	Kondensator 10 nF
C 13	Trimmkondensator 30 pF
R 1	Trimmwiderstand 1 kΩ
R 2	Trimmwiderstand 1 kΩ
R 3	Trimmwiderstand 1 kΩ
R 4	Trimmwiderstand 1 kΩ
R 5	Widerstand 8,2 kΩ
R 6	Widerstand 2,2 kΩ
R 7	Widerstand 680 Ω
R 8	Widerstand 390 Ω
R 9	Widerstand 5,6 kΩ
R 10	Widerstand 22 Ω
R 11	Widerstand 2,2 kΩ
R 12	Widerstand 10 Ω
Q	Quarz 40, 68 MHz



L 1 Oszillatorspule Stiefelkörper
7,5 mm ⌀ mit Kern
W 1 = 4 Wdg. 1 mm Cu versilb.
W 2 = 8 Wdg. 1 mm Cu versilb.

L 2 Ausgangsspule Stiefelkörper
7,5 mm ⌀ mit Kern
12 Wdg. 1 mm Cu versilb.

L 3 Antennenspule in L 2 gewickelt
7 Wdg. CuLS 0,8

Dr Drossel ¼ λ

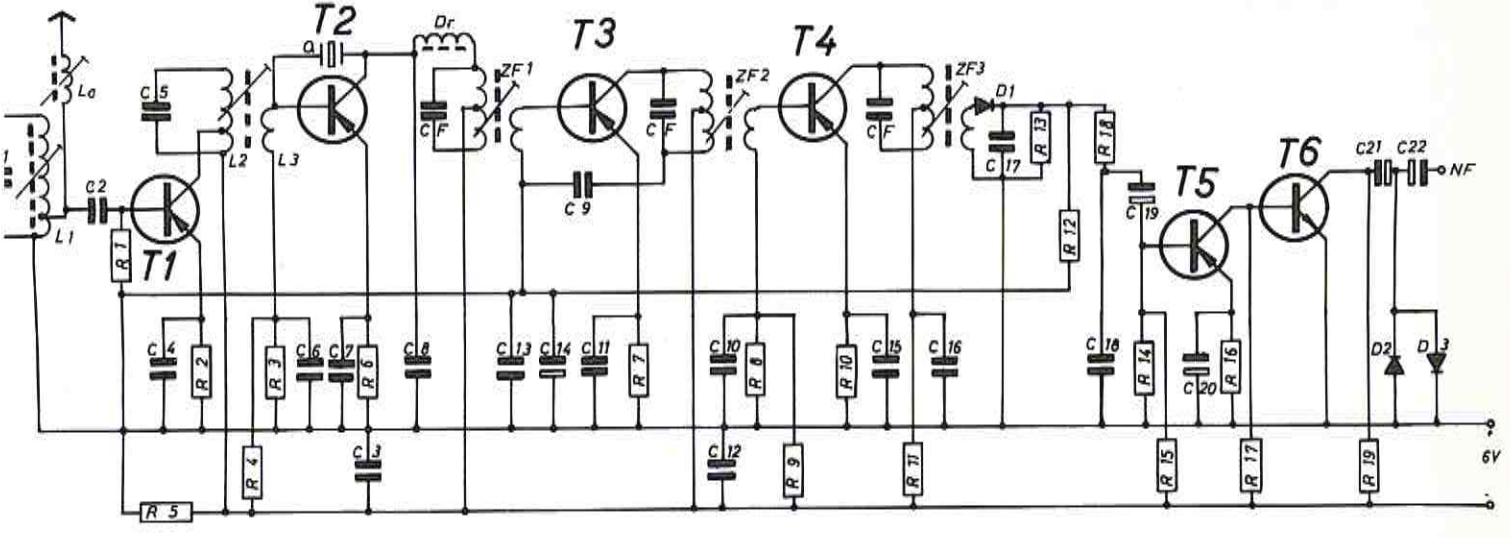
Tr Modulatortrafo Kern M 20
Luftspalt 0,3 mm einseitig gestopft
W 1 = 800 Wdg. Cul 0,1
W 2 = 150 Wdg. Cul 0,18

75 Fernsteuer-Super

Der Fernsteuer-Super RX 129 S arbeitet mit einer HF-Stufe, die mit dem Transistor T 1 bestückt ist. In der Mischstufe T 2 wird der Oszillatorkreis durch den Quarz Q ersetzt. Die gewonnene Zwischenfrequenz wird dreimal gefiltert und in der Diode D 1 gleichgerichtet. Ein Teil der Spannung wird den Transistoren T 1 und T 3 als Regelspannung zugeführt. Über R 18 und C 19 wird die NF den Transistoren T 5 und T 6 zugeleitet, wobei der Transistor T 6 ein symmetrisch aufgebauter Transistor ist, der ebenso wie die Dioden D 2 und D 3 die Ausgangsspannung begrenzt. Die Schaltstufen werden also stets gleichmäßig angesteuert. Die Schaltstufen können mit Schalttransistoren, aber auch mit Relais betrieben werden. Durch Umstecken des Quarzes können sechs verschiedene Fernsteueranlagen im 27-MHz-Band betrieben werden. Durch die große Trennschärfe des Supers stören sie sich nicht gegenseitig. Eine Umstellung auf 40,68 MHz ist möglich, indem der Kondensator C 5 auf 15 pF erniedrigt wird.

Stückliste zu Schaltung 75

T 1	Transistor	AF 124
T 2	Transistor	AF 125
T 3	Transistor	AF 126
T 4	Transistor	AF 126
T 5	Transistor	OC 75
T 6	Transistor	OC 140
D 1	Diode	OA 91
D 2	Diode	OA 72
D 3	Diode	OA 72
C 1	Kondensator	47 pF
C 2	Kondensator	5 nF
C 3	Kondensator	47 nF
C 4	Kondensator	47 nF
C 5	Kondensator	25 pF
C 6	Kondensator	47 nF
C 7	Kondensator	47 nF
C 8	Kondensator	10 pF
C 9	Kondensator	1,5 pF
C 10	Kondensator	47 nF
C 11	Kondensator	47 nF
C 12	Kondensator	5 nF
C 13	Kondensator	47 nF
C 14	Elektrolyt	10 µF/6 Volt
C 15	Kondensator	47 nF
C 16	Kondensator	47 nF
C 17	Kondensator	47 nF
C 18	Kondensator	5 nF
C 19	Elektrolyt	5 µF/6 Volt
C 20	Elektrolyt	2 µF/6 Volt
C 21	Elektrolyt	5 µF/6 Volt
C 22	Elektrolyt	5 µF/6 Volt
R 1	Widerstand	2,2 kΩ
R 2	Widerstand	820 Ω
R 3	Widerstand	5,1 kΩ
R 4	Widerstand	22 kΩ
R 5	Widerstand	47 kΩ
R 6	Widerstand	1 kΩ



R 7	Widerstand	820 Ω
R 8	Widerstand	5,1 kΩ
R 9	Widerstand	27 kΩ
R 10	Widerstand	820 Ω
R 11	Widerstand	820 Ω
R 12	Widerstand	4,7 kΩ
R 13	Widerstand	10 kΩ
R 14	Widerstand	22 kΩ

R 15	Widerstand	5,1 kΩ
R 16	Widerstand	2,2 kΩ
R 17	Widerstand	10 kΩ
R 18	Widerstand	1,8 kΩ
R 19	Widerstand	1 kΩ
Q	Quarz steckbar für 27,125 = 26,67 MHz ZF = 455 kHZ	

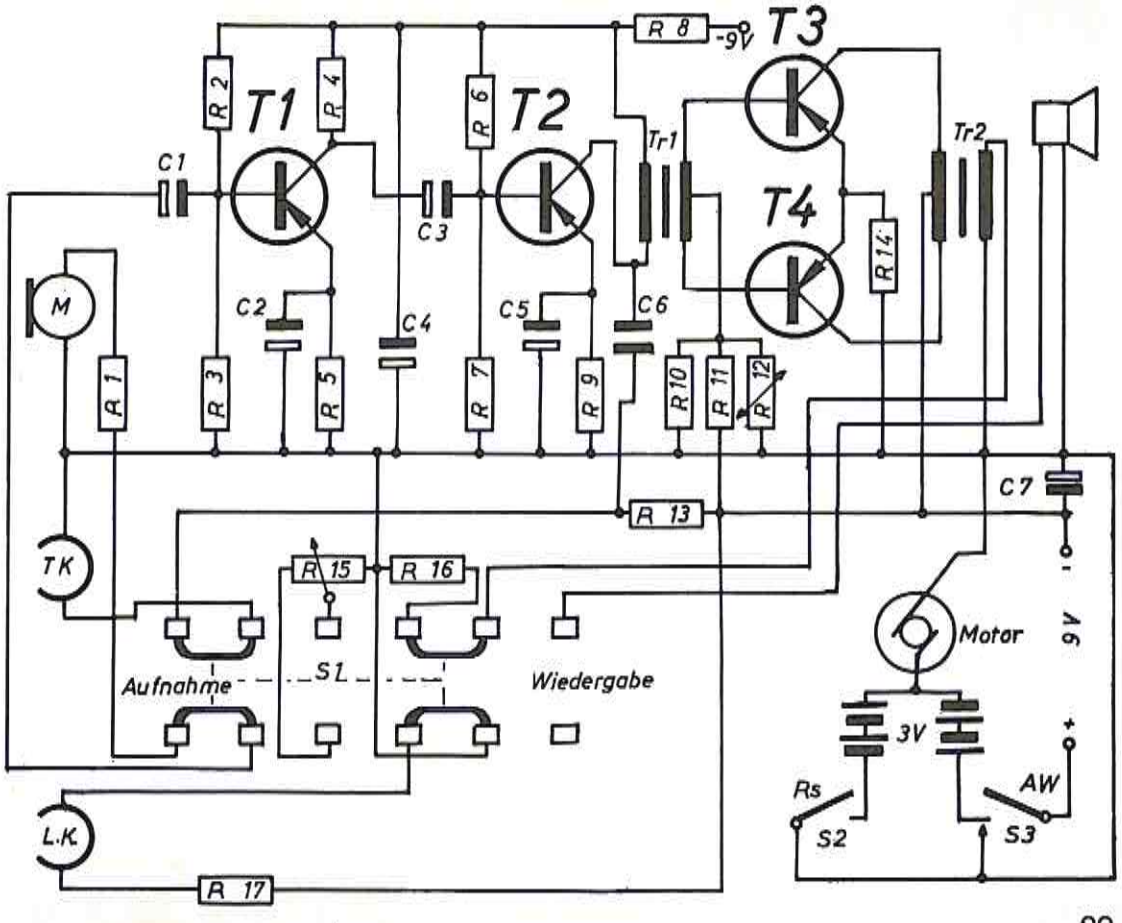
L 1 Spule Fertigfabrikat
L 2 Spule Fertigfabrikat
L 3 Spule Fertigfabrikat
ZF 1, ZF 2, ZF 3 einschließlich Abstimmkondensatoren CF Fertigfabrikat
La Antennenverlängerungsspule Fertigfabrikat

76 Tonbandgerät

Der Tonbandverstärker besteht aus einer Vorstufe, dem Treiber und einer trafogekoppelten Gegentaktendstufe. Bei der Aufnahme werden die vom Mikrofon aufgenommenen Sprachschwingungen über den Kondensator C 6 ausgekoppelt und dem Tonkopf zugeführt. Bei der Wiedergabe wird die vom Tonkopf gelieferte Energie dem Lautstärkeregler R 13 zugeleitet und von dort fließt sie über C 1 dem Transistor T 1 zu. Bei der Aufnahme erfolgt die Löschung über einen gleichstrombetriebenen Löschkopf, der seinen Strom aus der 9-Volt-Batterie über den Widerstand R 17 bezieht. Für den umschaltbaren Antriebsmotor ist eine 3-Volt-Batterie in Parallelschaltung vorgesehen. Eine Höhenanhebung für die Aufsprechentzerrung bzw. eine Tiefenanhebung bei der Wiedergabe enthält diese Schaltung nicht. Sie kann eventuell nach Schaltung 69 hinzugefügt werden.

Stückliste zu Schaltung 76

T 1	Transistor 2 SB 75 (jap.)
T 2	Transistor 2 SB 75 (jap.)
T 3	Transistor 2 SB 75 (jap.)
T 4	Transistor 2 SB 75 (jap.)
C 1	Elektrolyt 10 µF 12 Volt
C 2	Elektrolyt 30 µF/12 Volt
C 3	Elektrolyt 10 µF/ 6 Volt
C 4	Elektrolyt 100 µF/12 Volt
C 5	Elektrolyt 30 µF/12 Volt
C 6	Kondensator 0,1 µF
C 7	Elektrolyt 100 µF/12 Volt
R 1	Widerstand 100 kΩ
R 2	Widerstand 300 kΩ
R 3	Widerstand 10 kΩ
R 4	Widerstand 8 kΩ
R 5	Widerstand 2 kΩ
R 6	Widerstand 50 kΩ
R 7	Widerstand 7 kΩ
R 8	Widerstand 200 Ω
R 9	Widerstand 1 kΩ
R 10	Widerstand 390 Ω
R 11	Widerstand 9 kΩ
R 12	Heißleiter
R 13	Widerstand 15 kΩ
R 14	Widerstand 5 Ω
R 15	Potentiometer 10 kΩ
R 16	Widerstand 8 Ω
R 17	Widerstand 1 kΩ
M	Mikrofon hochohmig
TK	Tonkopf
LK	Löschkopf
A	Aufnahme
W	Wiedergabe
Rs	Rückspulen

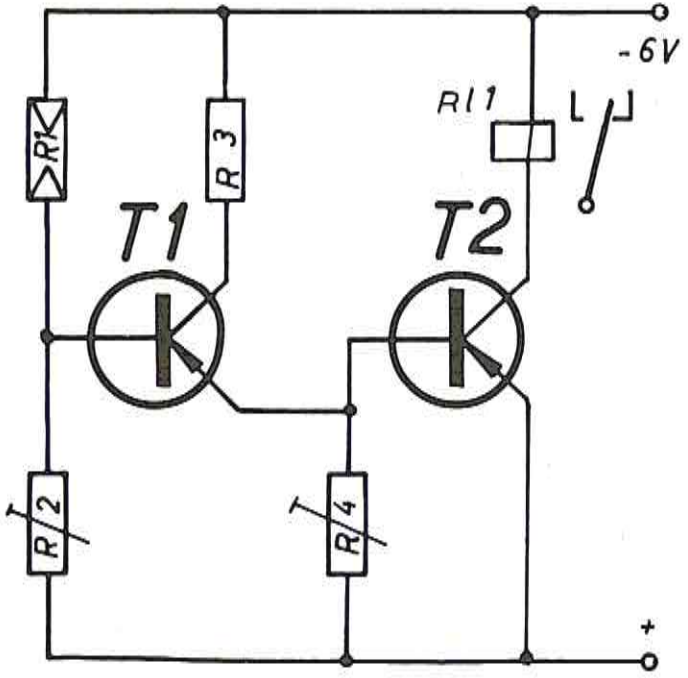

R 8
-9V
T3
T1
R 2
R 4
R 6
T2
Tr1
Tr2
C1
C3
T4
R 14
M
C2
C4
C5
C6
R 1
R 3
R 5
R 7
R 9
R 10
R 11
R 12
C7
R 13
TK
R 15
R 16
Motor
9V
Aufnahme
S1
Wiedergabe
3V
Rs
AW
S2
S3
L.K.
R 17

77 Einfache Lichtschranken

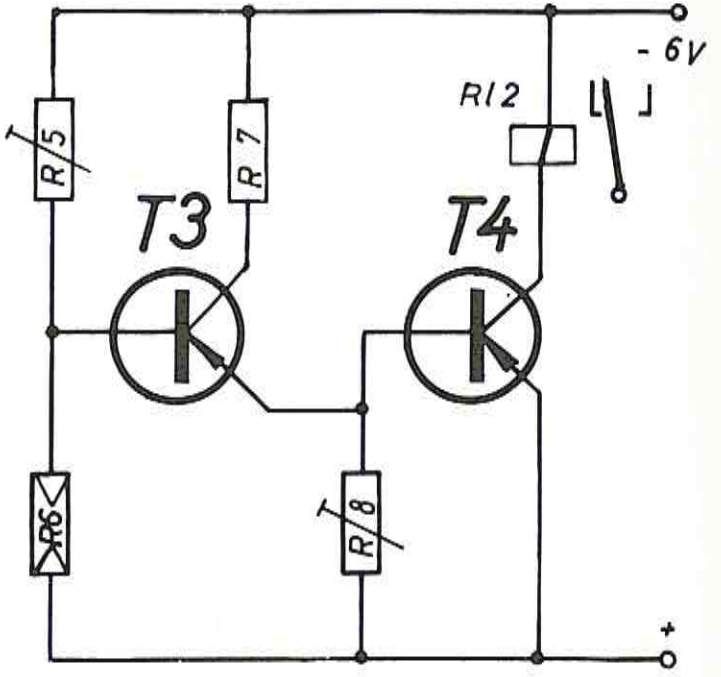
Stückliste zu Schaltung 77

T 1 Transistor AC 122
T 2 Transistor AC 117
T 3 Transistor AC 122
T 4 Transistor AC 117
R 1 Fotowiderstand LDR 03
R 2 Trimmwiderstand 5 kΩ
R 3 Widerstand 1 kΩ
R 4 Trimmwiderstand 5 kΩ
Rl 1 Relais 300 Ω
R 5 Trimmwiderstand 15 kΩ
R 6 Fotowiderstand LDR 03
R 7 Widerstand 1 kΩ
R 8 Trimmwiderstand 5 kΩ
Rl 2 Relais 300 Ω

Die Funktion dieser Lichtschranken beruht auf der Verwendung von Fotowiderständen. Es ist meistens kein besonders gebündelter Lichtstrahl erforderlich, jedoch muß der Fotowiderstand in geeigneter Weise vor Fremdlicht geschützt werden. Die beiden Schaltungen unterscheiden sich dadurch, daß im ersteren Falle bei Lichteinfall das Relais anzieht, im anderen jedoch bei Lichteinfall das Relais abfällt. Die Transistoren T 1 und T 2 sind, wie bei Gleichstromverstärkern üblich, galvanisch gekoppelt. Die Widerstände R 4 und R 8 können eventuell fortfallen, sie sind nur erforderlich, wenn Transistoren zweiter Wahl mit hohem Reststrom verwendet werden. Fotowiderstände sind ziemlich träge, die vorliegende Schaltung eignet sich also nur für langsame Schaltfolgen.



a



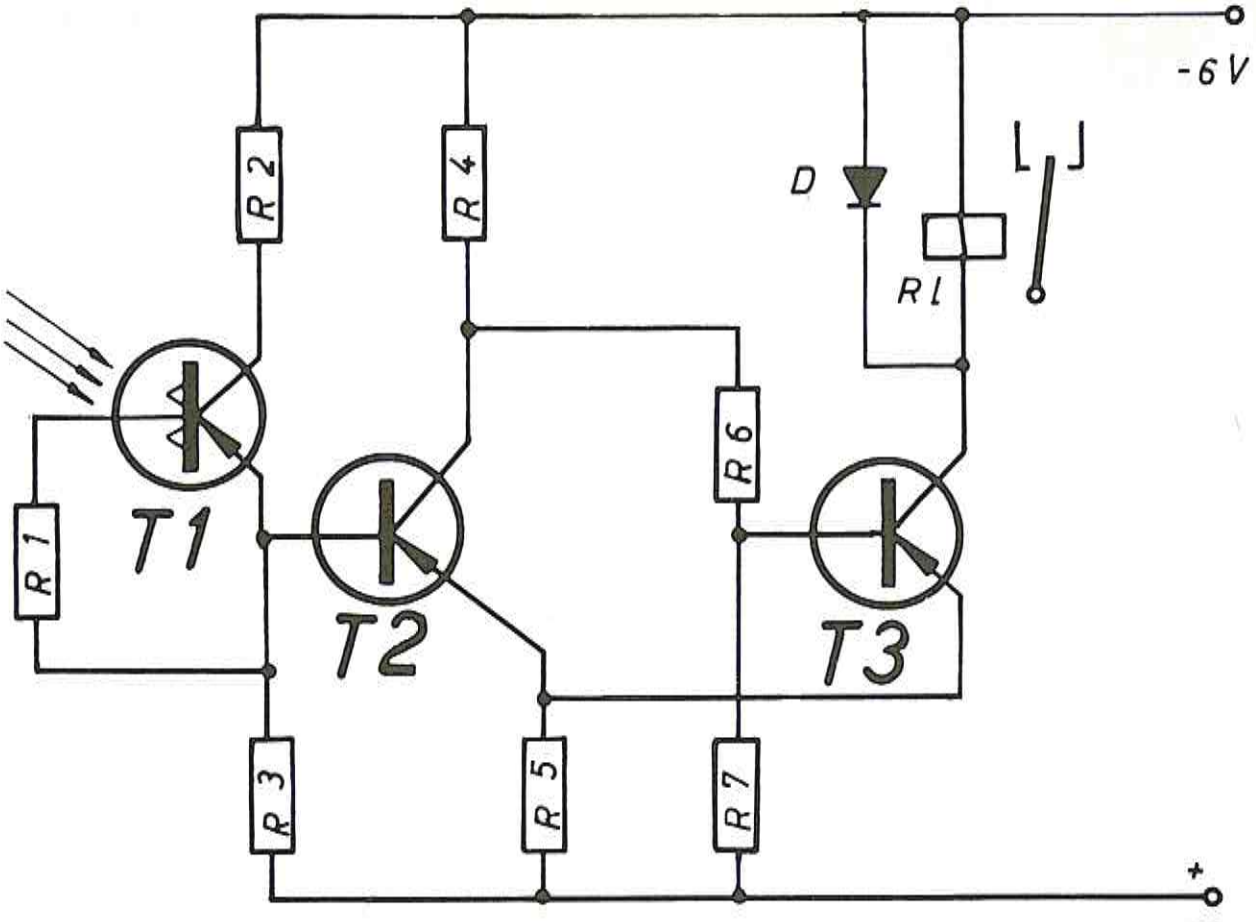
b

78 Foto-Transistorschaltung

Stückliste zu Schaltung 78

T 1	Fototransistor	OCP 70
T 2	Transistor	OC 76
T 3	Transistor	OC 76
R 1	Widerstand	30 kΩ
R 2	Widerstand	22 kΩ
R 3	Widerstand	1 kΩ
R 4	Widerstand	1,2 kΩ
R 5	Widerstand	22 Ω
R 6	Widerstand	2,7 kΩ
R 7	Widerstand	470 Ω
D	Diode	OA 81
Rl	Relais	600 Ω

Der Foto-Transistor T 1 hat eine Grenzfrequenz von 3 kHz. Er kann also auch zur Aufnahme und Verstärkung tonmodulierter Lichtwellen dienen. In der vorliegenden Schaltung ist er galvanisch mit einem Schmitt-Trigger gekoppelt, der gleichzeitig als Umkehrstufe dient, d. h. bei Belichtung ist das Relais abgefallen. Der Schmitt-Trigger bewirkt, daß bei Erreichung einer bestimmten Schwellspannung an der Basis von T 2 infolge der gemeinsamen Rückkopplung über den Emitterwiderstand R 5 ein sehr schneller Schaltvorgang ausgelöst wird. Der umgekehrte Wechsel zurück in den Ruhezustand erfolgt ebenfalls sprunghaft, sobald die Beleuchtungsstärke am Foto-Transistor einen gewissen Wert unterschreitet.

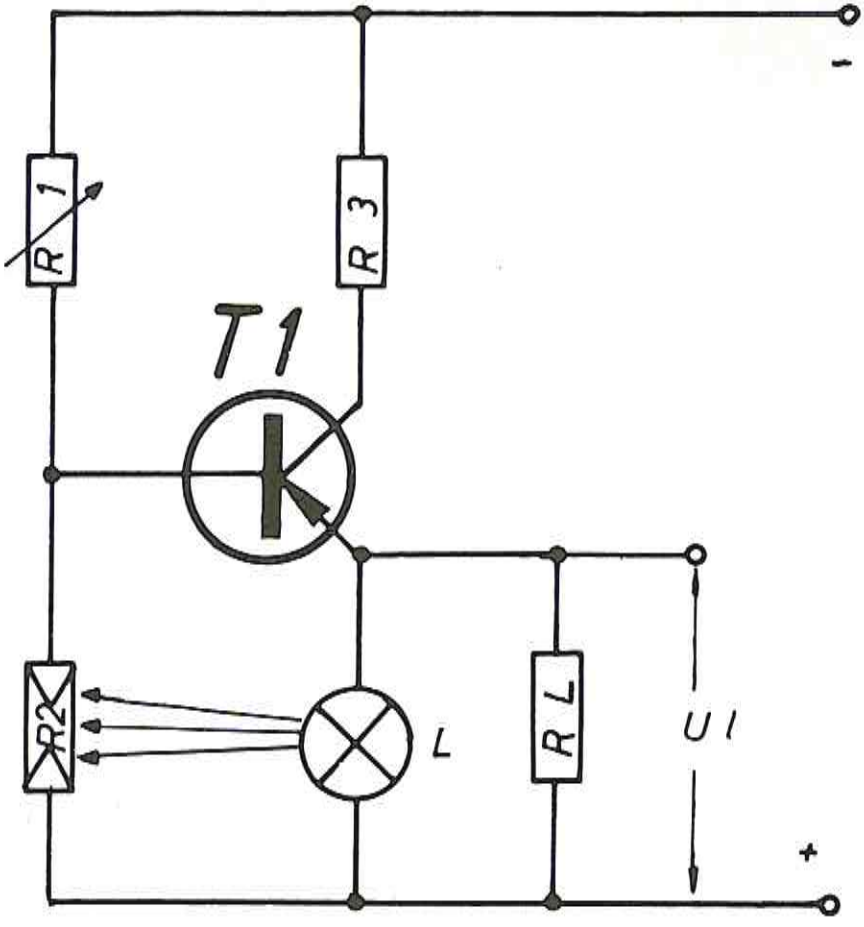

-6 V
R 2
R 4
D
R l
R 6
R 1
T1
T2
T3
R 3
R 5
R 7
+

79 Lichtsteuerung

Mit dieser einfachen Regelschaltung kann eine gewisse stabilisierende Wirkung erreicht werden. Die Lampe L beleuchtet den Fotowiderstand R 2 der dadurch an Widerstand verliert. Die Basis von T 1 wird positiver, und damit wird der durchgelassene Strom geringer. Mit Dunklerwerden der Lampe jedoch steigt der Widerstand von R 2 und trotz schwankender Eingangsspannung wird die Lampe gleichmäßig hell brennen. Gleichzeitig kann am Ausgang von R L eine Stabilisierung der Spannung beobachtet werden.

Stückliste zu Schaltung 79

T 1 Transistor AC 128
R 1 Widerstand 5 kΩ
R 2 Fotowiderstand LDR 03
R 3 Widerstand 10 Ω
RL Lastwiderstand
L Lämpchen 6 Volt/0,1 A

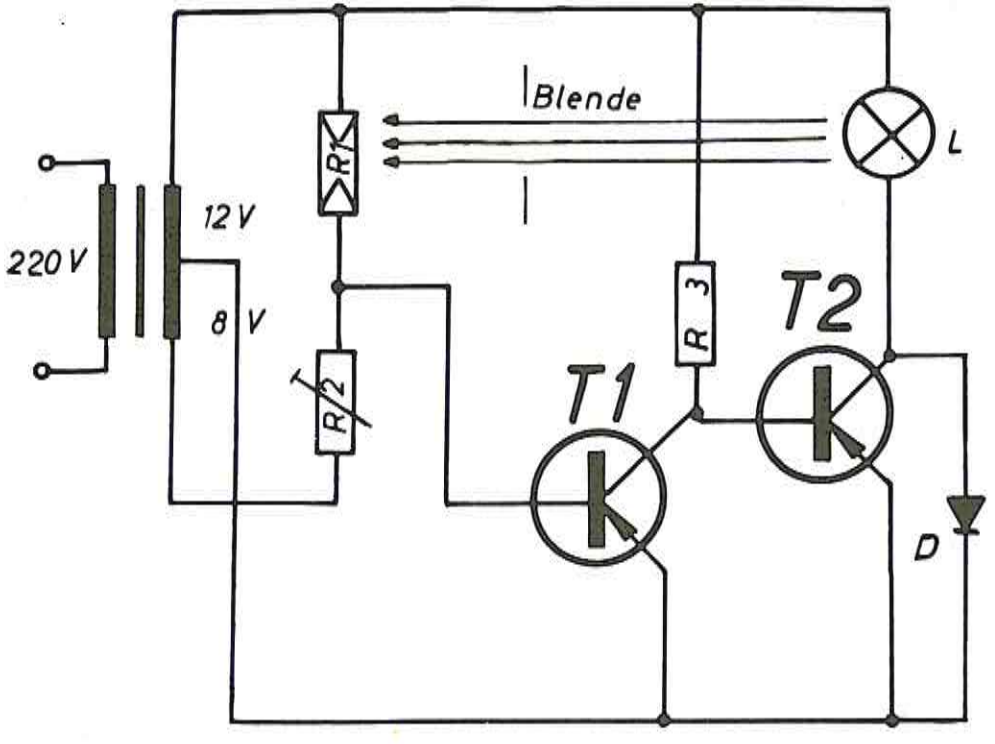

-
R 1
R 3
T 1
R2
L
R L
U 1
+

80 Lichtregelung

Stückliste zu Schaltung 80

T 1 Transistor OC 30
T 2 Transistor OC 26 (OC 35)
R 1 Fotowiderstand LDR 03
R 2 Trimmwiderstand 5 kΩ
R 3 Widerstand 120 Ω
D Diode OA 31
L Lampe je nach Belastbarkeit von T 2

Glühlampen verlieren mit der Zeit an Leuchtkraft. Dieses erfolgt durch Schwärzung des Glaskolbens innerhalb der Birne, hervorgerufen durch Verdampfung des Fadenwerkstoffes; außerdem erhöht sich der Widerstand. Beides zusammen hat eine Verringerung der Lichtausbeute zur Folge. Mit Hilfe eines Fotowiderstandes läßt sich die Leuchtkraft aber in einer Regelanordnung konstant halten. Es wird eine Brückenschaltung verwendet, welche aus den beiden Sekundärwicklungen des Netztrafos, dem Fotowiderstand R 1 und dem Widerstand R 2 gebildet wird. Bei Nachlassen der Leuchtkraft wird der Transistor T 2 mehr angesteuert, womit sich der Widerstand von T 2 verringert, und die Lampe L erhält einen größeren Stromanteil. Die Schaltung arbeitet mit Wechselstrom, von dem jedoch nur Halbwellen in Durchlaßrichtung der Emitter-Kollektorstrecke der Transistoren wirksam werden. Nur diese Halbwellen werden geregelt. Die nicht geregelten Halbwellen werden durch die Diode D abgeleitet. Mit Hilfe der Blende läßt sich R 1 auf einen bestimmten Fotostrom einstellen.

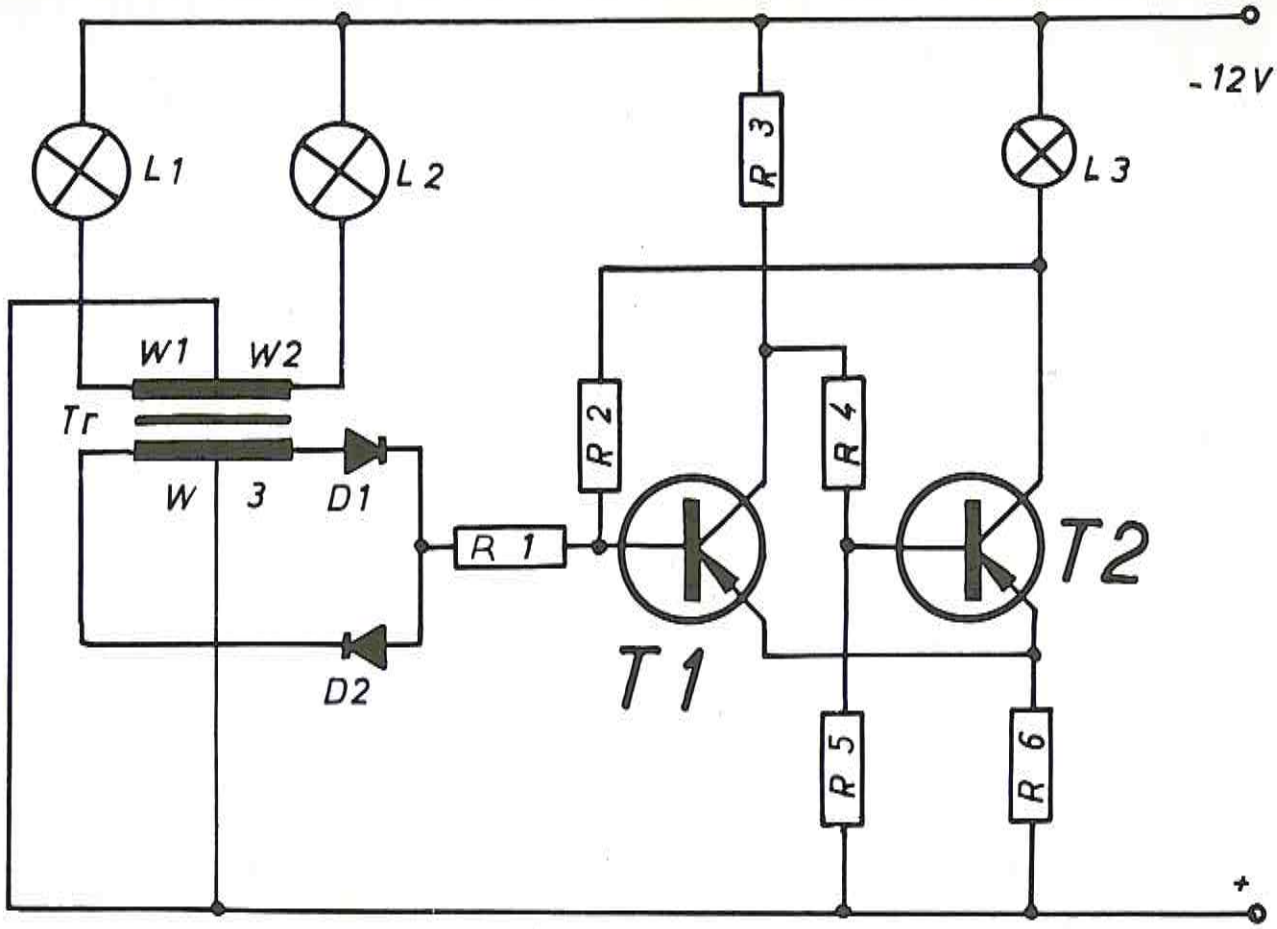

Blende
L
220 V
12 V
8 V
R1
R/2
R 3
T1
T2
D

81 Lichtausfallsicherung

Um bei einem Kraftwagen die zahlreichen Beleuchtungskörper elektronisch überwachen zu können, wurde diese Schaltung entwickelt, die durch Vermehrung der Wicklungen W 1/W 2 auf die Anzahl der zu kontrollierenden Lampen erweitert werden kann. Je zwei Lampen sind in entgegengesetzter Richtung durch zwei gleiche Wicklungen W 1/W 2 mit Strom versorgt. Wenn beide Lampen brennen, ist der resultierende Fluß in W 3 gleich Null. Brennt eine Lampe durch, so wird hierdurch in der Wicklung W 3 eine positive oder negative Spannung induziert, je nachdem, welche der beiden Lampen ausgefallen ist. Mit diesem Stromstoß wird eine bistabile Kippschaltung (flip-flop) durchgesteuert, bei der im Bereitschaftszustand der Transistor T 1 durchgesteuert und der Transistor T 2 gesperrt ist. Diese Kippschaltung kann nur durch einen positiven Impuls an der Basis von T 1 umgeschaltet werden. Die beiden Dioden sind so eingesetzt, daß, gleichgültig ob L 1 oder L 2 ausfällt, immer ein positiver Impuls an T 1 auftritt.

Stückliste zu Schaltung 81

T 1 Transistor OC 305
T 2 Transistor OC 305
R 1 Widerstand 10 kΩ
R 2 Widerstand 50 kΩ
R 3 Widerstand 2,2 kΩ
R 4 Widerstand 4,7 kΩ
R 5 Widerstand 10 kΩ
R 6 Widerstand 100 Ω
D 1 Diode S 33
D 2 Diode S 33
Tr Transformator M 42
Dynamoblech IV o. L.
W 1 = W 2 bei L 1/L 2 40 Watt 3 Wdg.
bei L 1/L 2 18 Watt 8 Wdg.
bei L 1/L 2 4 Watt 24 Wdg.
Drahtstärke
0,7 bis 2 mm CuI
L 3 Kontrollampe 6 Volt/0,1 A


-12V
L1
L2
L3
R3
W1
W2
Tr
W
3
D1
D2
R1
R2
R4
T1
T2
R5
R6
+

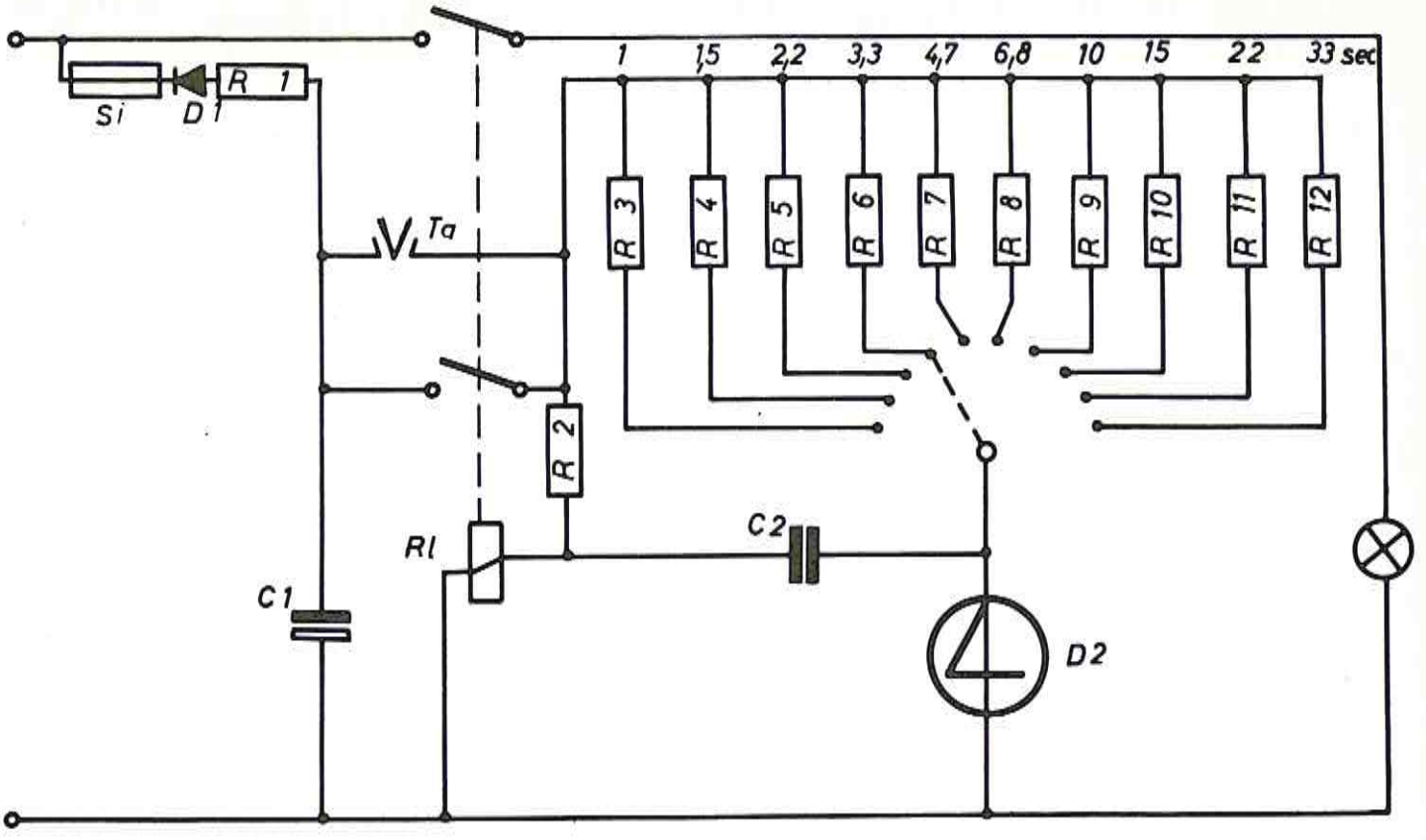
82

Belichtungszeitschaltung für Vergrößerungsapparat

Die Schaltung wird direkt an 220 Volt betrieben und ist besonders einfach aufzubauen. Ein RC-Glied in Verbindung mit einer Vierschichtdiode dient als zeitbestimmendes Element. Nach der Gleichrichtung liegen am Kondensator C 1 ca. 290 Volt. Durch Drücken der Taste Ta zieht das Relais an und hält sich über einen Arbeitskontakt selbst. Mit dem zweiten Arbeitskontakt wird die Belichtungslampe eingeschaltet. Über einen der zeitbestimmenden Widerstände R 3 bis R 12 lädt sich der Kondensator C 2 auf, bis die Schaltspannung der Vierschichtdiode mit ca. 200 Volt erreicht ist. Sobald sie zündet, entlädt sich der Kondensator C 2 über die Diode und das Relais. Das Relais fällt ab, da der Strom jetzt entgegengesetzt durch die Relaiswicklung fließt. In dieser Schaltung ergibt sich annähernd die gleiche Lichtmenge (Lichtstrom x Zeit), auch wenn die Spannung schwankt.

Stückliste zu Schaltung 82

D 1	Diode BY 103
D 2	Vierschichtdiode 4 E 200-8
C 1	Elektrolyt 4 µF/450 Volt
C 2	Kondensator 16 µF
R 1	Widerstand 100 Ω
R 2	Widerstand 12 kΩ/5 Watt
R 3	Widerstand 47 kΩ
R 4	Widerstand 68 kΩ
R 5	Widerstand 100 kΩ
R 6	Widerstand 150 kΩ
R 7	Widerstand 220 kΩ
R 8	Widerstand 330 kΩ
R 9	Widerstand 470 kΩ
R 10	Widerstand 680 kΩ
R 11	Widerstand 1 MΩ
R 12	Widerstand 1,5 MΩ
Rl	Relais 1,5 kΩ
Si	Sicherung 0,1 A

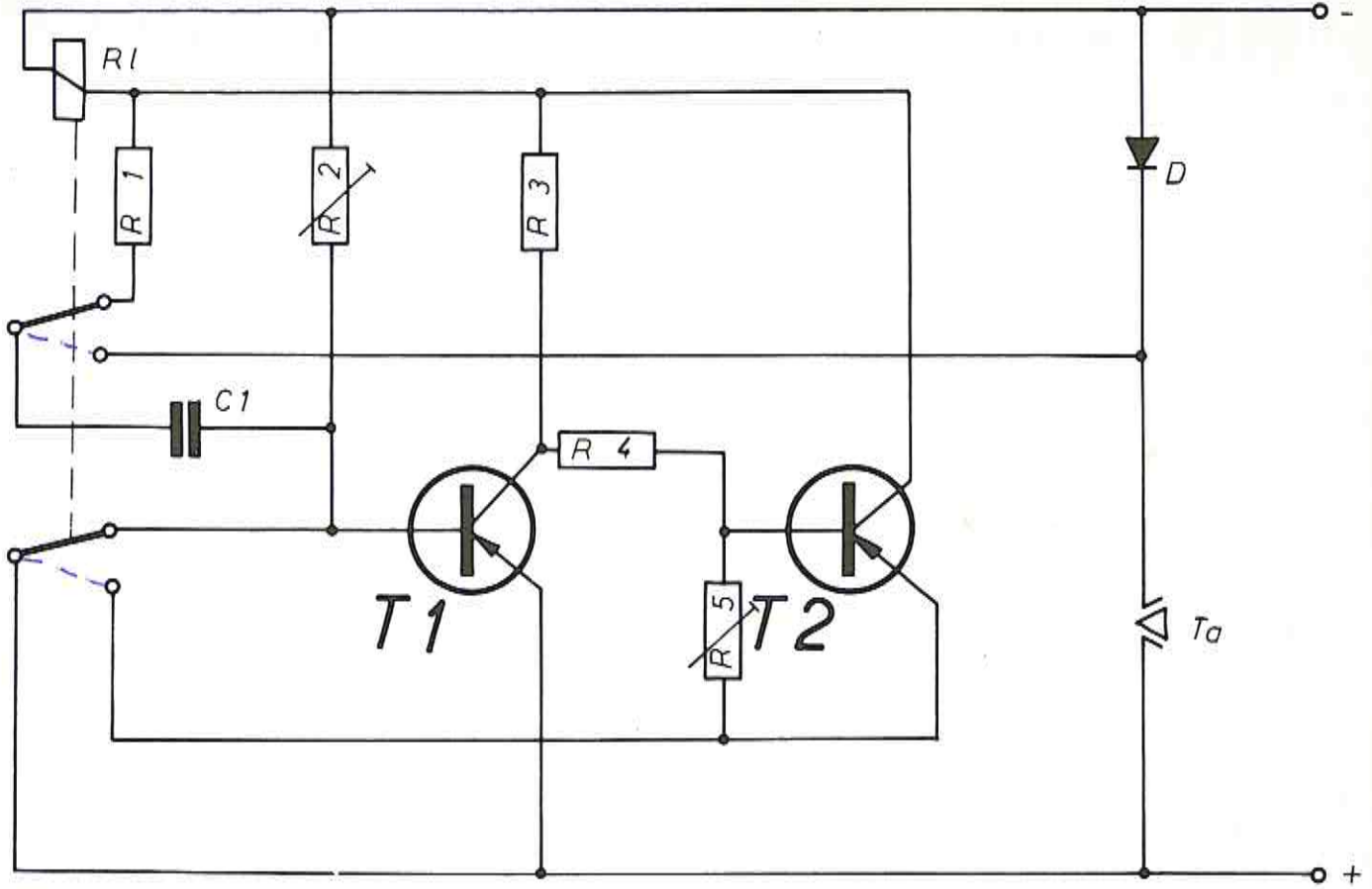

1
1,5
2,2
3,3
4,7
6,8
10
15
22
33 sec
Si
D1
R 1
Ta
R 2
R 3
R 4
R 5
R 6
R 7
R 8
R 9
R 10
R 11
R 12
Rl
C1
C2
D2

83 Zeitschalter

Stückliste zu Schaltung 83

T 1 Transistor OC 465
T 2 Transistor OC 307
C 1 Kondensator 16 μF
R 1 Widerstand 56 Ω
R 2 Trimmwiderstand 3 MΩ
R 3 Widerstand 18 kΩ
R 4 Widerstand 4,7 kΩ
R 5 Trimmwiderstand 10 kΩ
D Diode FD 4
Rl Relais 500 Ω

Durch kurzes Drücken der Taste Ta zieht das Relais an. Damit wird der negative Belag des aufgeladenen Kondensators C 1 mit dem positiven Ende der Relaisspule verbunden, und die Basis des Transistor T 1 erhält eine positive Vorspannung. Nach Sperren des Transistors T 1 wird der angekoppelte Transistor T 2 stromführend, und das Relais bleibt nach Loslassen der Taste weiter angezogen. Dieser Zustand bleibt so lange erhalten, bis der Kondensator C 1 über R 2 entladen ist. Dieser Basisvorwiderstand, der zusammen mit dem Kondensator C 1 die Haltezeit des Relais bestimmt, kann sehr hochohmig sein, da er nicht den zum Durchsteuern des Transistors T 1 nötigen Basisstrom führen muß. Nach Umladung des Kondensators C 1 fällt das Relais ab, der Kondensator wird wieder über R 1 aufgeladen, und die Schaltung ist wieder betriebsbereit. Die Federn der beiden Umschaltkontakte sollten so justiert sein, daß der obere etwas früher schaltet als der untere.

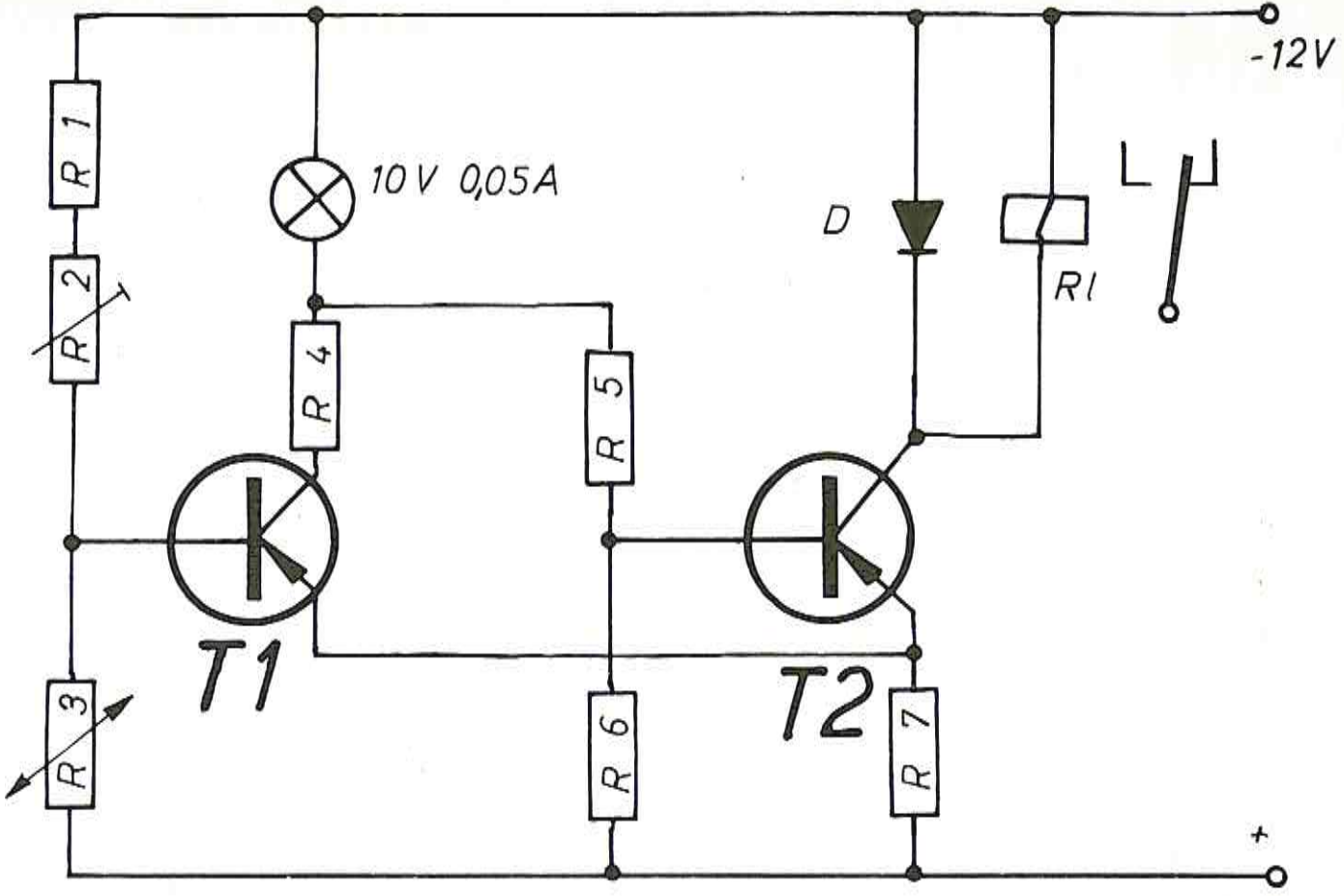

-
RI
R 1
R 2
R 3
D
C1
R 4
T1
T2
R 5
Ta
+

84 Thermoschalter

Stückliste zu Schaltung 84

T 1 Transistor OC 307
T 2 Transistor OC 307
R 1 Widerstand 1 kΩ
R 2 Trimmwiderstand 5 kΩ
R 3 Heißleiter NTC 500 Ω
R 4 Widerstand 51 Ω
R 5 Widerstand 1 kΩ
R 6 Widerstand 510 Ω
R 7 Widerstand 51 Ω
D Diode FD 4
Rl Relais 410 Ω

Der temperaturabhängige Widerstand R 3 bildet den unteren Zweig eines Spannungsteilers, der an einen Schmitt-Trigger angeschlossen ist, welcher eine Glühlampe und ein Relais als Arbeitswiderstände besitzt. Bei kleinen Temperaturen hat der NTC-Widerstand einen hohen Ohmwert, der Transistor T 1 führt Strom, und die Signallampe leuchtet, während das Relais abgefallen ist. Wird eine bestimmte mit Hilfe des Potentiometers R 2 einstellbare Temperatur überschritten, so schaltet der Trigger um, die Lampe erlischt, und das Relais zieht an, weil die negative Spannung an der Basis von T 2 ansteigt. Zum Schutz dieses Transistors ist die Diode D 1 über das Relais gelegt, welche Abschaltspitzen kompensiert.

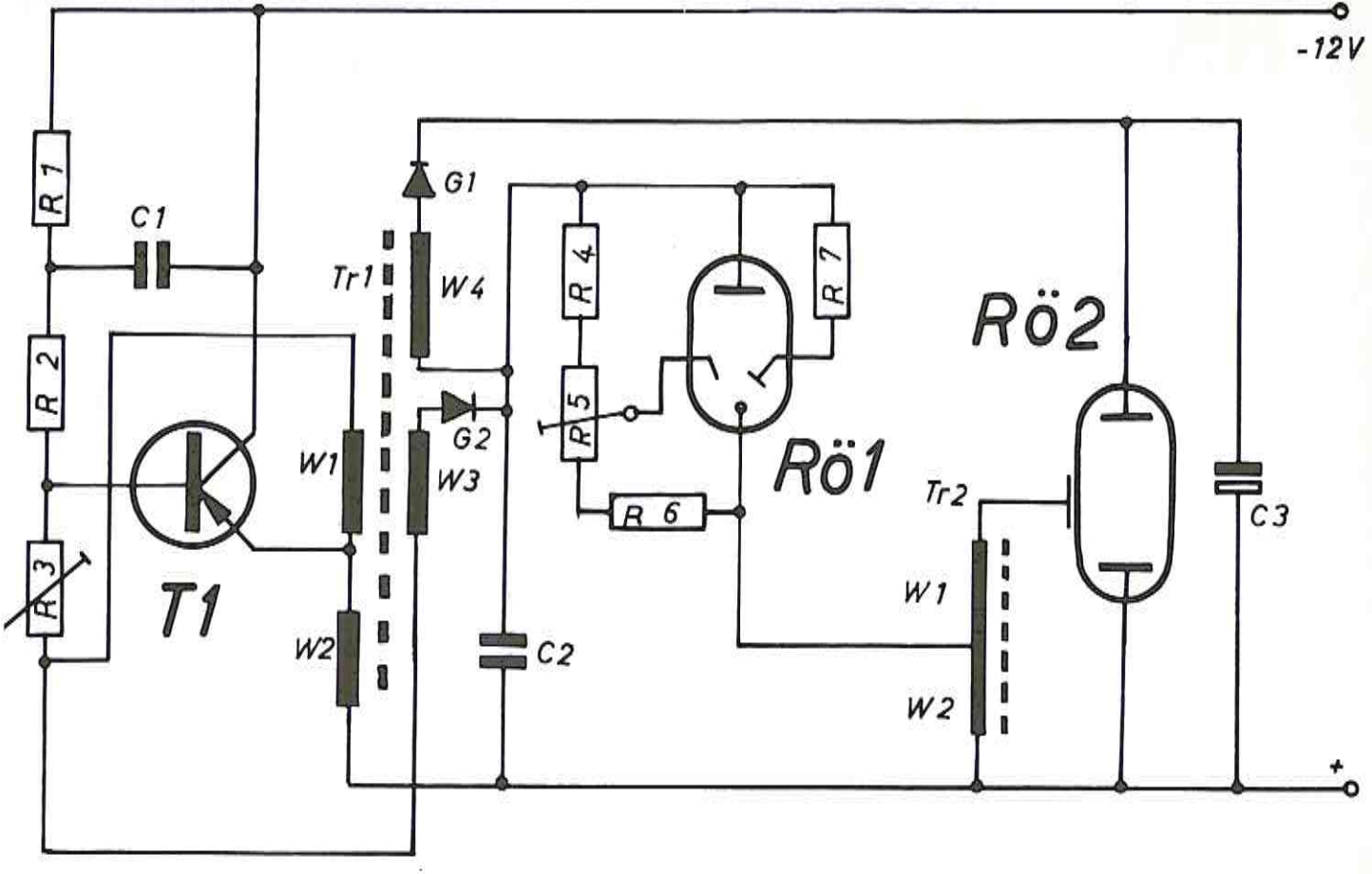

-12V
R 1
R 2
10 V 0,05A
D
RI
R 4
R 5
T1
T2
R 3
R 6
R 7
+

85 Blinker mit Blitzlampe

Ein wesentlicher Teil dieser Schaltung ist ein Gleichspannungswandler mit dem Transistor T 1, der nach dem Sperrwandlerprinzip arbeitet. Er dient zur periodischen Aufladung eines Kondensators C 3 auf ca. 500 Volt. Mit Hilfe des Widerstandes R 3 kann die gewünschte Blitzfolge eingestellt werden. Der Wandler erzeugt zwei Spannungen, mit der einen von ca. 280 Volt wird die Relaisröhre Rö 1 betrieben bzw. gezündet. Durch die Wicklung W 4 wird die Spannung um 200 Volt auf 480 Volt angehoben. Mit dieser Spannung wird nach Aufladung die Blitzröhre Rö 2 betrieben. Zur Zündung dieser Blitzlampe liefert die Relaisröhre, über die Wicklung W 2/W 1 des Zündtransformators Tr 2 verstärkt, einen Zündimpuls. Beim Anschluß wird zuerst R 3 voll aufgedreht und R 5 etwa auf Mittelstellung gebracht und so einreguliert, daß die Zündung von Rö 1 und damit von Rö 2 erfolgt, sobald die Spannung an C 3 auf 480 Volt angestiegen ist. Jeder Kernschenkel von Tr 1 trägt eine Spule mit der Hälfte der in der Stückliste genannten Windungen. Ganz innen W 3, darüber W 1, danach folgend W 2 und zum Schluß W 4.

Stückliste zu Schaltung 85

T 1 Transistor OC 28 oder ASZ 15
Rö 1 Röhre Z 803 U
Rö 2 Röhre 103832
C 1 Kondensator 0,1 µF
C 2 Kondensator 0,22 µF
C 3 Elektrolyt 16 µF/500 Volt
R 1 Widerstand 180 kΩ
R 2 Widerstand 1,5 kΩ
R 3 Trimmwiderstand 50 Ω
R 4 Widerstand 2,2 MΩ
R 5 Trimmwiderstand 1 MΩ
R 6 Widerstand 1,2 MΩ
R 7 Widerstand 10 MΩ
G 1 Gleichrichter BY 100
G 2 Gleichrichter BY 100
Tr 1 Transformator
2 Ferroxcube-U-Kerne
U 64-FXC 3 C 4 mit 2 mm Gesamtluftspalt
W 1 2 x 14 Wdg. 0,28 CuI
W 2 2 x 69 Wdg. 1,2 CuI
W 3 2 x 335 Wdg. 0,28 CuI
W 4 2 x 300 Wdg. 0,28 CuI
Tr 2 Transformator
Ferroxcube Kern M 30
2 x E 30-00-3 EI o. L.
W 1 11800 Wdg. 0,06 CuI
W 2 180 Wdg. 0,1 CuI


-12V
R 1
C1
R 2
R 3
T1
Tr1
W4
G1
W1
W3
G2
W2
C2
R 4
R 5
R 6
R 7
Rö1
Rö2
Tr2
W1
W2
C3
+

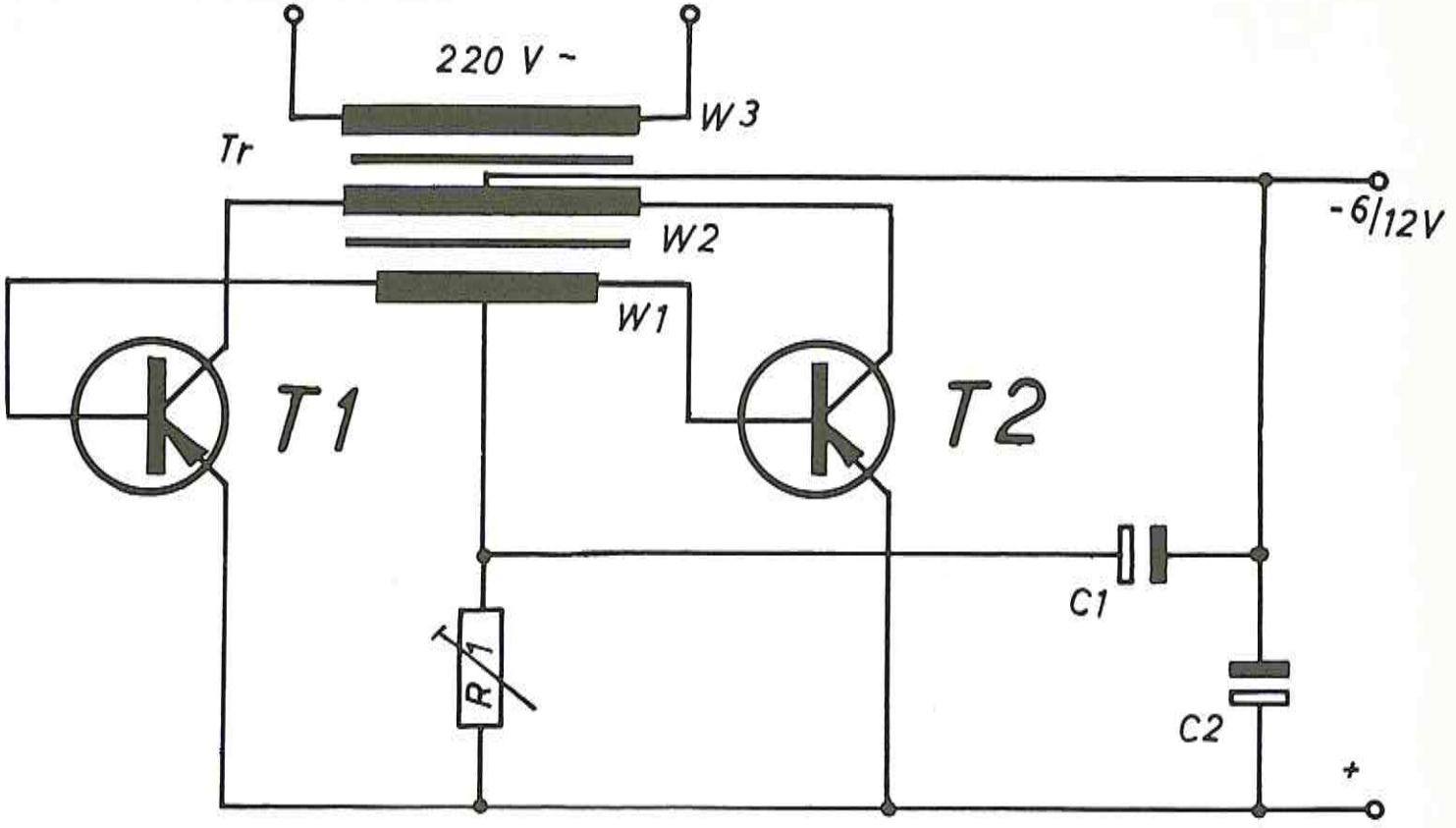
86

Gegentaktwandler mit 220-Volt-Ausgang

Die Transistoren T 1 und T 2 werden als Schalter betrieben und durch die Rückkopplungswicklung W 2 gesteuert. Mit dem Widerstand R 1 ist der Rückkopplungsgrad so einzustellen, daß die Transistoren bei Vollast gut durchgesteuert werden. Der Kondensator C 1 dient als Anschwinghilfe. Der Kondensator C 2 verhindert, daß bei Abschalten der Batteriespannung die Transistoren durch Spannungsspitzen beschädigt werden. Die beiden Hälften der Primärwicklung W 2 müssen zweidrähtig, d. h. bifilar, gewickelt werden, um eine möglichst geringe Streuinduktivität zu erhalten. Das gilt auch für die Rückkopplungswicklung W 1, sonst entstehen Spannungsspitzen, welche die Transistoren zerstören können. Die Transistoren (Pärchen) sind zur Wärmeableitung einzeln auf Kühlblechen zu montieren. Die Schaltung ist für 6 und 12 Volt ausgelegt, die Werte für 12 Volt sind in Klammer gesetzt.

Stückliste zu Schaltung 86

T 1 Transistor CTP 1503 (CTP 1504)
T 2 Transistor CTP 1503 (CTP 1504)
C 1 Elektrolyt 100 μF/12 Volt
C 2 Elektrolyt 2500 μF (500 μF) 12 Volt
R 1 Trimmwiderstand 5 Ω
Tr Transformator M 85-32
W 1 2 x 19 Wdg. 0,6 CuI
(2 x 19 Wgd. 0,4 CuI)
W 2 2 x 22 Wdg. 1,7 CuI
(2 x 46 Wdg. 1,3 CuI)
W 3 1000 Wdg. 0,4 CuI
(1000 Wdg. 0,4 CuI)
Leistung 50 Watt bei 50 Hz

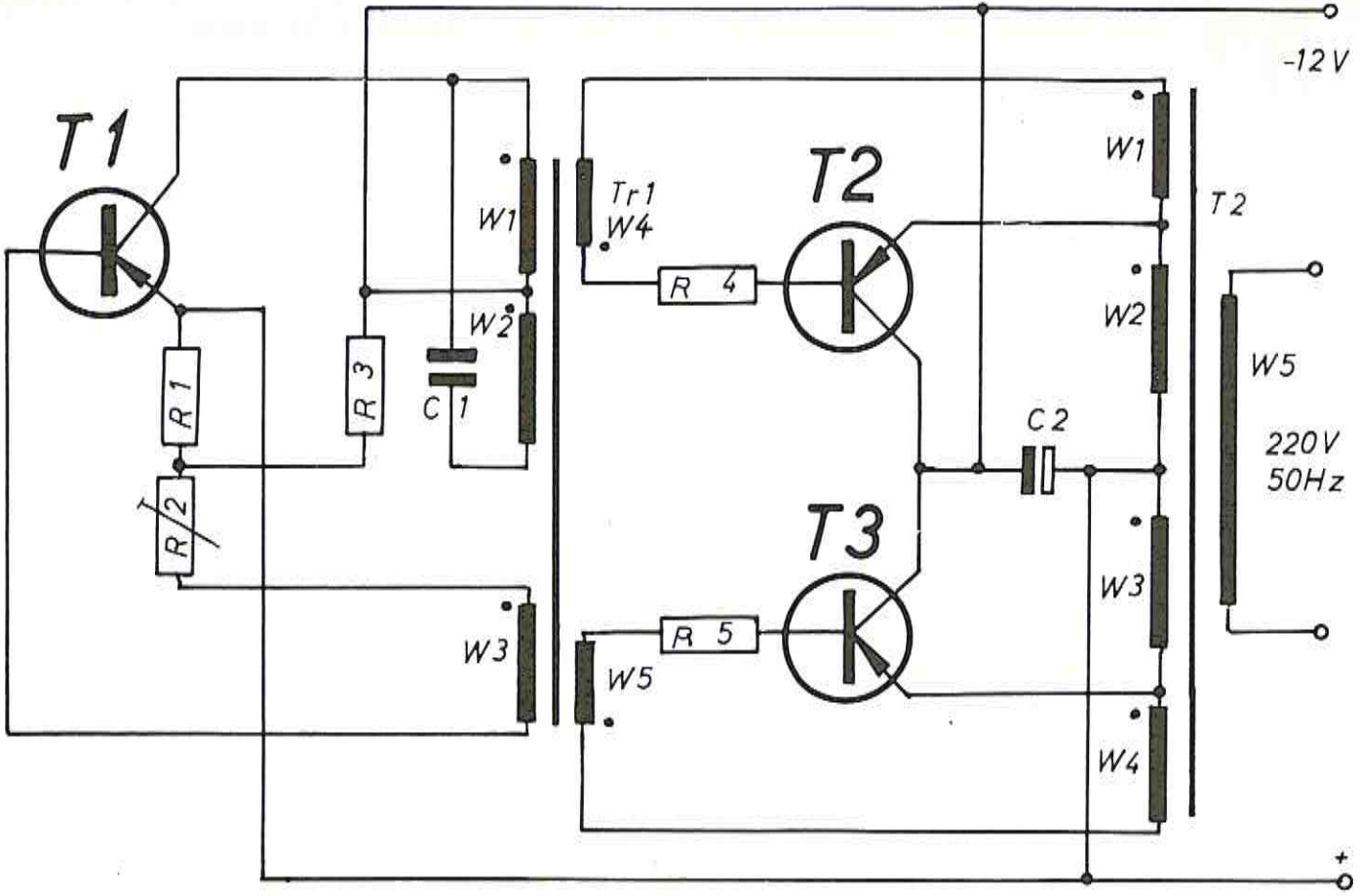

220 V ~
W3
Tr
W2
-6/12V
W1
T1
T2
C1
R/1
C2
+

87 50-Watt-Wandler (50 Hz)

Für den Betrieb von Netztonbandgeräten aus Batterien über einen Wandler ist es nötig, daß die Frequenz von 50 Hz konstant bleibt. Bei diesem Gerät wird deshalb die Gegentaktendstufe mit einem Sinus-Oszillator angesteuert. Der Steueroszillator mit dem Transistor T 1 hat eine induktive Rückkopplung. Mit dem Trimmwiderstand R 2 ist die Oszillator-Amplitude so einzustellen, daß bei Vollast eine ganz geringe Beschneidung der Spitzen der Sinus-Ausgangsspannung erfolgt. Weil die Endstufe stets voll ausgesteuert wird, erübrigt sich der sonst zum Einstellen des Kollektorstroms erforderliche Basisspannungsteiler. Die Endstufe ist temperaturstabil. Der Kondensator C 2 schützt die Transistoren vor Beschädigung durch Spannungsspitzen beim Abschalten der Speisespannung.

Stückliste zu Schaltung 87

T 1 Transistor TF 80/30
T 2 Transistor AD 130
T 3 Transistor AD 130
C 1 Kondensator 0,5 nF
C 2 Elektrolyt 500 μF/12 Volt
R 1 Widerstand 10 Ω
R 2 Trimmwiderstand 500 Ω
R 3 Widerstand 200 Ω
R 4 Widerstand 1 Ω
R 5 Widerstand 1 Ω
Tr 1 Transformator Kern M 65/20
Dynamoblech IV 0,5 Luftsp.
gleichsinnig geschichtet
W 1 40 Wdg. 0,4 CuI
W 2 4420 Wdg. 0,16 CuI
W 3 70 Wdg. 0,3 CuI
W 4 = W 5 13 Wdg. 0,6 CuI bifilar
Tr 2 Transformator M 65/35
Dynamoblech IV o. L.
wechselsinnig geschichtet
W 1 = W 4 10 Wdg. 0,5 CuI bifilar
W 2 = W 3 23 Wdg. 1,5 CuI bifilar
W 5 1100 Wdg. 0,4 CuI

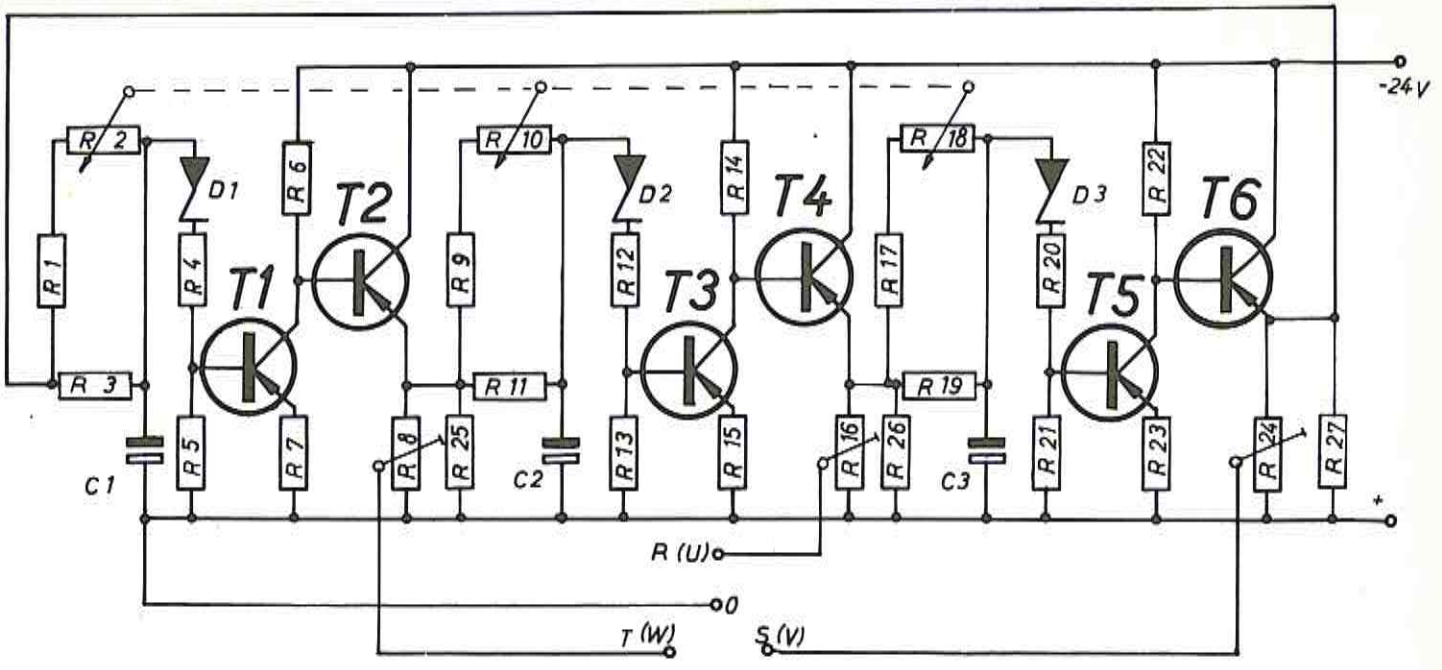

-12 V
T1
T2
T3
Tr1
W4
W1
W2
W3
W5
R 1
R 2
R 3
R 4
R 5
C 1
C 2
T 2
W1
W2
W5
220V
50Hz
W3
W4
+

88 Drehstrom-Generator

Für den Versuchsaufbau eines Drehstrom-Generators sind Schaltungen mit Transformatoren ziemlich umständlich. Diese Ringzähler-Schaltung ist einfach zu übersehen und ist auch als solche für andere Zwecke geeignet. Zu jeder Zählerstufe gehören zwei Transistoren, der erste in Emitter-, der zweite in Kollektorschaltung. Diese Anordnung ist nötig, um die zwischen den einzelnen Stufen angeordneten Zenerdioden durchsteuern zu können. Die Eigenart dieser Ringzähler ist, daß wie hier die Impulse vom letzten Transistor wieder dem ersten zugeführt werden. Um die Anordnung durchstimmbar zu machen, werden die frequenzbestimmenden Potentiometer R 8, R 16, R 24 mechanisch miteinandergekoppelt. Die an RST abgenommenen Spannungen müssen, ehe sie einem Drehstrommotor zugeführt werden können, noch einzeln verstärkt werden.

Stückliste zu Schaltung 88

T 1	Transistor OC 304/1
T 2	Transistor OC 318
T 3	Transistor OC 304/1
T 4	Transistor OC 318
T 5	Transistor OC 304/1
T 6	Transistor OC 318
C 1	Elektrolyt 2 μF/12 Volt
C 2	Elektrolyt 2 μF/12 Volt
C 3	Elektrolyt 2 μF/12 Volt
R 1	Widerstand 680 Ω
R 2	Potentiometer 10 kΩ
R 3	Widerstand 22 kΩ
R 4	Widerstand 51 kΩ
R 5	Widerstand 10 kΩ
R 6	Widerstand 10 kΩ
R 7	Widerstand 51 Ω
R 8	Trimmwiderstand 1 kΩ
R 9	Widerstand 680 Ω
R 10	Potentiometer 10 kΩ
R 11	Widerstand 22 kΩ
R 12	Widerstand 51 kΩ
R 13	Widerstand 10 kΩ
R 14	Widerstand 10 kΩ
R 15	Widerstand 51 Ω
R 16	Trimmwiderstand 1 kΩ
R 17	Widerstand 680 Ω
R 18	Potentiometer 10 kΩ
R 19	Widerstand 22 kΩ
R 20	Widerstand 51 kΩ
R 21	Widerstand 10 kΩ



R 22 Widerstand 10 kΩ
R 23 Widerstand 51 Ω
R 24 Trimmwiderstand 1 kΩ

R 25 Widerstand 1,8 kΩ
R 26 Widerstand 1,8 kΩ
R 27 Widerstand 1,8 kΩ

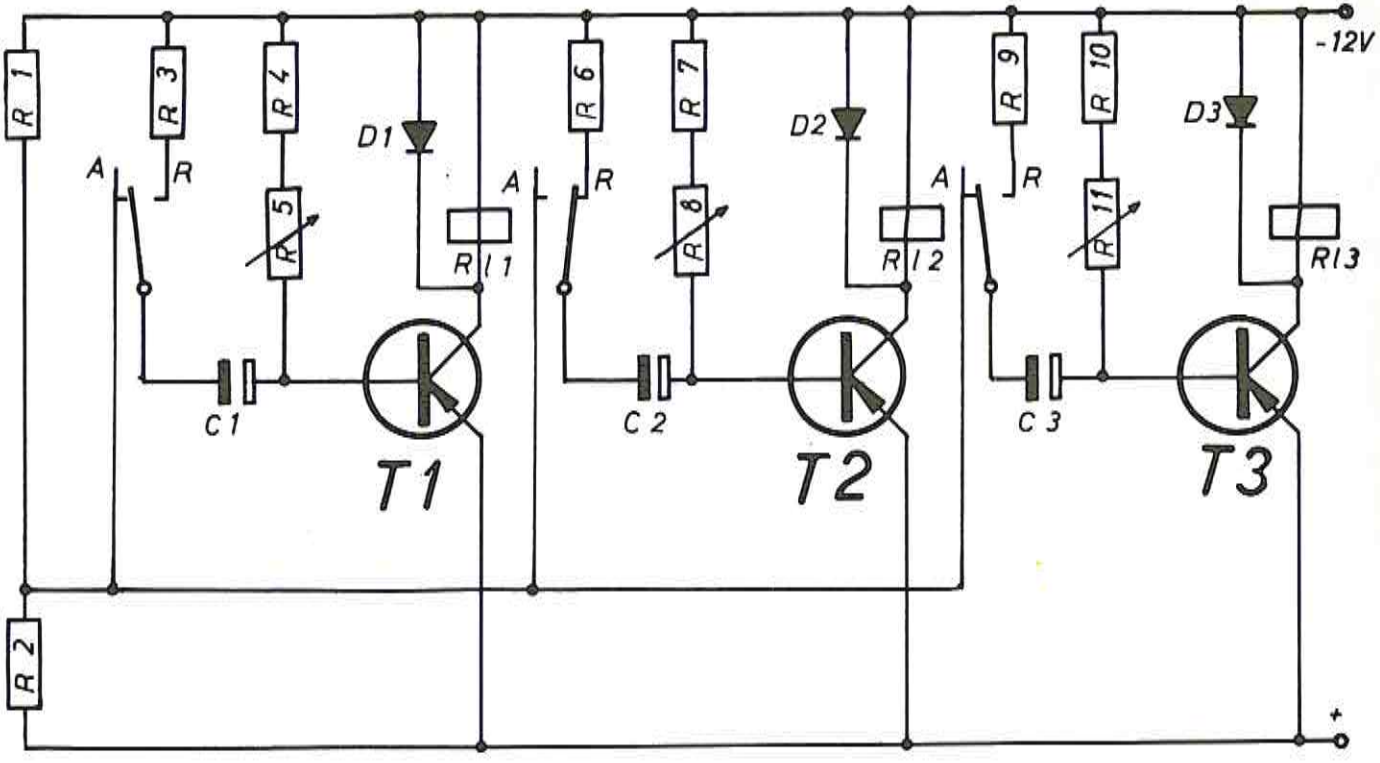
D 1 Zenerdiode Z 7
D 2 Zenerdiode Z 7
D 3 Zenerdiode Z 7

89 Ringschaltung mit Relais

Mit dieser Schaltung kann in periodischer Folge eine Reihe von Vorgängen gesteuert werden. Die Relais-Taktzeiten können einzeln zwischen 0,5 und 25 Sekunden eingestellt werden. Nach Drücken der Taste Ta zieht auch das erste Relais an, und die Basis des Steuertransistors T 2 erhält eine positive Vorspannung, welche ihn sperrt und sein Relais abfallen läßt. Über seinen Umschaltkontakt wird der Kondensator C 3 aufgeladen, das Relais Rl 3 bleibt angezogen. Gleichzeitig wird die Ladung von T 2 je nach Einstellung von R 8 abgebaut, und schließlich zieht das Relais Rl 2 wieder an, um damit den Transistor T 3 zu sperren, dessen Relais fällt ab und beeinflußt nach gegebener Zeit wieder den Transistor T 1, womit der Ring geschlossen ist. Durch weitere Kontakte an den Relais können also periodisch weitere Funktionen ausgelöst werden.

Stückliste zu Schaltung 89

T 1	Transistor OC 318
T 2	Transistor OC 318
T 3	Transistor OC 318
C 1	Elektrolyt 1000 µF/12 Volt
C 2	Elektrolyt 1000 µF/12 Volt
C 3	Elektrolyt 1000 µF/12 Volt
R 1	Widerstand 180 Ω
R 2	Widerstand 10 Ω
R 3	Widerstand 10 Ω
R 4	Widerstand 330 Ω
R 5	Trimmwiderstand 25 kΩ
R 6	Widerstand 10 Ω
R 7	Widerstand 330 Ω
R 8	Trimmwiderstand 25 kΩ
R 9	Widerstand 10 Ω
R 10	Widerstand 330 Ω
R 11	Trimmwiderstand 25 kΩ
Rl 1	Relais 300 Ω
Rl 2	Relais 300 Ω
Rl 3	Relais 300 Ω
D 1	Diode FD 4
D 2	Diode FD 4
D 3	Diode FD 4

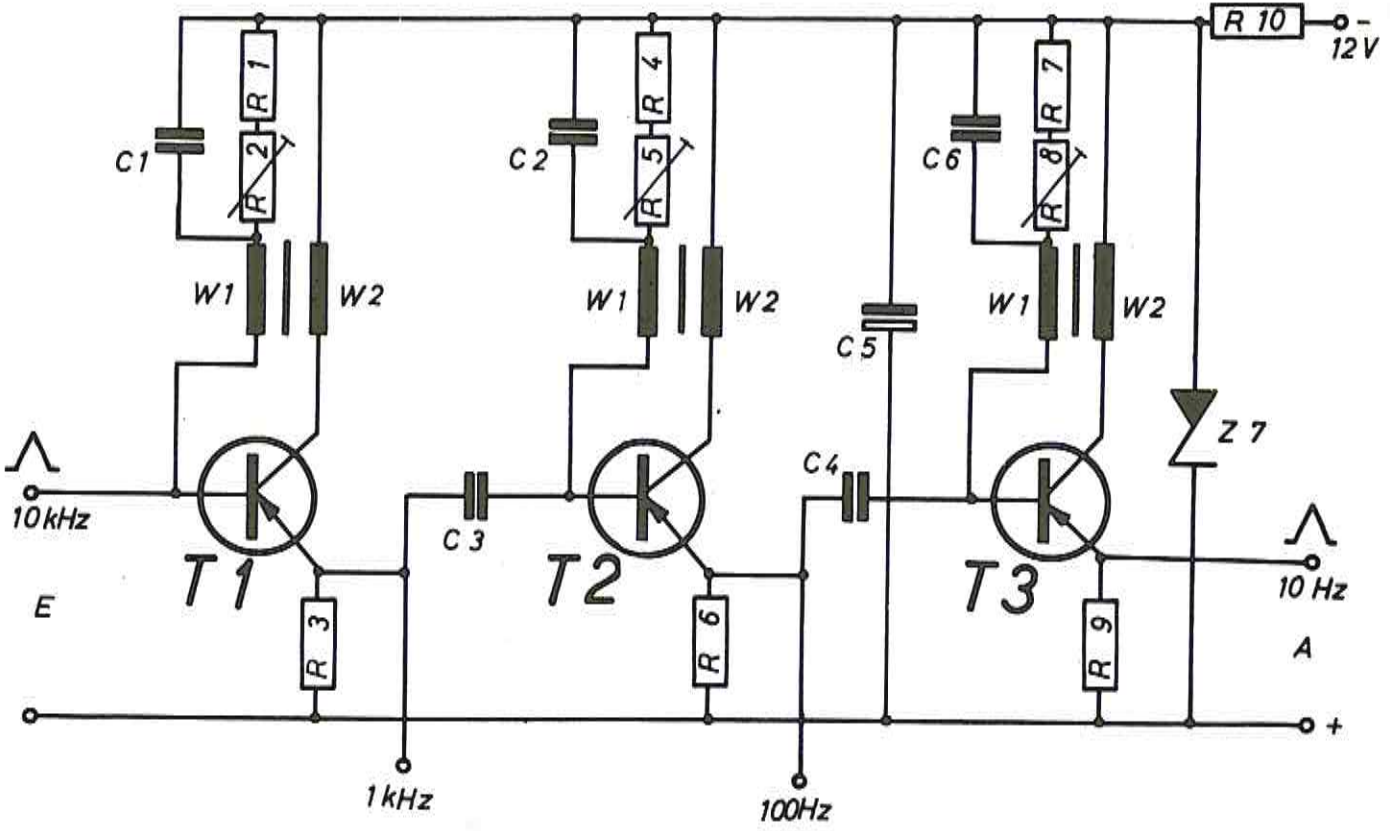

R 1
R 3
R 4
D1
R 6
R 7
D2
R 9
R 10
D3
-12V
A
R
R 5
R 11
C1
C 2
C 3
T1
T2
T3
R 2
+

90 Frequenzteiler

Dieser Frequenzteiler ist mit Sperrschwingern aufgebaut. Ihre Frequenz ist durch ein RC-Glied bestimmt und mit Hilfe eines Potentiometers leicht einstellbar. Jeder Sperrschwinger arbeitet für sich zunächst etwa auf der angegebenen Frequenz. Wenn Frequenzen mit Hilfe solcher Stufen geteilt werden sollen, so ist die Kippfrequenz des folgenden Sperrschwingers etwas länger einzustellen. Es wird dadurch erreicht, daß die Impulse der vorhergehenden Stufe wirkungslos bleiben, jedoch z. B. dessen 10. Impuls über den Kondensator C 3 erst die folgende Stufe mitzieht, wodurch eine Frequenzteilung erfolgt. In der folgenden Stufe wiederholt sich der Vorgang, indem wieder am Emitter-Widerstand R 6 des Transistors T 2 der Trigger-Impuls abgenommen wird. Die Impulsfrequenz solcher Sperrschwinger ist sehr stabil, wenn die Speisespannung mit Hilfe einer Zenerdiode konstant gehalten wird. Die Siliziumtransistoren gewährleisten, daß sich dem Entladestrom der Kondensatoren C 1 - C 2 - C 6 kein nennenswerter Sperrstrom überlagert.

Stückliste zu Schaltung 90

T 1 Transistor OC 468
T 2 Transistor OC 468
T 3 Transistor OC 468
C 1 Kondensator 2 nF
C 2 Kondensator 20 nF
C 3 Kondensator 0,47 μF
C 4 Kondensator 180 pF
C 5 Elektrolyt 4 μF/15 Volt
C 6 Kondensator 180 pF
R 1 Widerstand 470 kΩ
R 2 Trimmwiderstand 0,5 MΩ
R 3 Widerstand 120 Ω
R 4 Widerstand 470 kΩ
R 5 Trimmwiderstand 0,5 MΩ
R 6 Widerstand 120 Ω
R 7 Widerstand 470 kΩ
R 8 Trimmwiderstand 0,5 MΩ
R 9 Widerstand 120 Ω
R 10 Widerstand 1 kΩ
D Diode (Zener) Z 7
Tr 1 = Tr 2 = Tr 3 Transformator M 20/5 Dynamoblech IV o. L.
W 1 600 Wdg. 0,12 Cul
W 2 200 Wdg. 0,12 Cul


R 10
-
12V
C1
R 1
R 2
C2
R 4
R 5
C6
R 7
R 8
W1
W2
W1
W2
W1
W2
C5
Z 7
C4
10kHz
E
T1
C 3
T2
T3
10 Hz
A
R 3
R 6
R 9
+
1kHz
100Hz

91 Nachlaufsteuerung

Mit dieser Schaltung wird ein Gleichstromstellmotor in Abhängigkeit von einer Eingangs-Gleichspannung gesteuert. Mit dem Motor muß in geeigneter Weise ein Potentiometer R 8 mechanisch gekoppelt sein. Der Stellmotor bildet die Diagonale einer Brücke aus zwei npn-Transistoren und zwei pnp-Transistoren. Solange die Potentiale an beiden Eingängen des Differenzverstärkers T 1/T 2 gleich sind, fließt kein Strom durch die npn-Transistoren, welche durch die Rückkopplung über R 3 nicht stetig durchgesteuert sondern durch eine Triggerwirkung geschaltet werden. Wenn das Eingangspotential sich ändert, wird je nach Polarität dieser Spannungsdifferenz einer der npn-Transistoren stromführend und wegen der kreuzweisen Ankopplung auch der pnp-Transistor im gegenüberliegenden Brückenzweig. Der Motor beginnt zu laufen und dreht das Stellglied mit dem Potentiometer so lange, bis Ist- und Sollwert wieder gleich sind.

Stückliste zu Schaltung 91

T 1	Transistor	OC 304/2
T 2	Transistor	OC 304/2
T 3	Transistor	OC 304/2
T 4	Transistor	BSY 21
T 5	Transistor	OC 308
T 6	Transistor	BSY 21
T 7	Transistor	OC 308
R 1	Widerstand	2,2 kΩ
R 2	Widerstand	560 Ω
R 3	Widerstand	22 Ω
R 4	Trimmwiderstand	500 Ω
R 5	Widerstand	100 Ω
R 6	Widerstand	100 Ω
R 7	Widerstand	180 Ω
R 8	Potentiometer	1 kΩ
R 9	Widerstand	180 Ω
R 10	Widerstand	10 Ω
R 11	Widerstand	470 Ω
R 12	Widerstand	1 kΩ
R 13	Widerstand	470 Ω
R 14	Widerstand	1 kΩ
R 15	Widerstand	10 Ω
M	Motor	

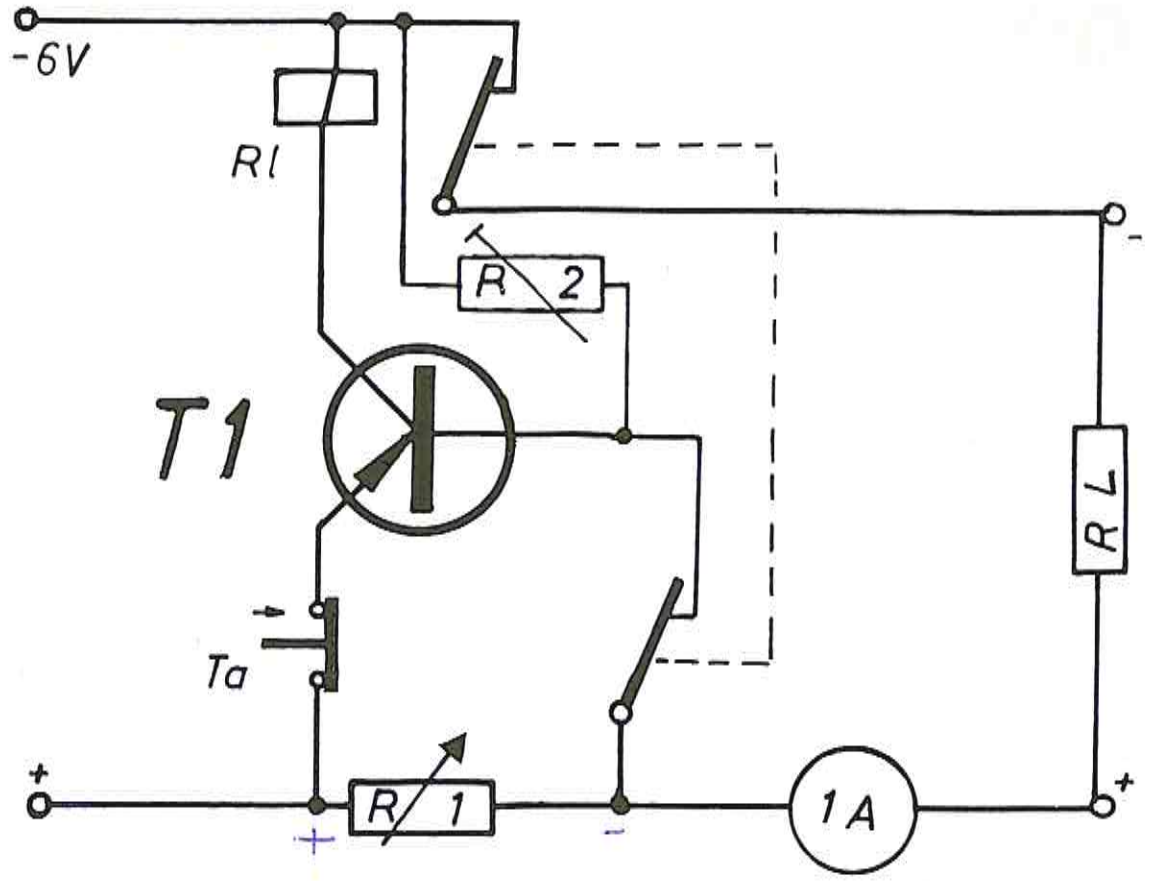
- 6 V
R 1
R 5
R 6
R 9
T4
T6
T1
T3
M
R 8
R 12
R 14
R 10
R 15
T2
T5
T7
R 11
R 13
R 2
R 3
R 4
R 7
+

92 Elektronische Sicherung

Stückliste zu Schaltung 92

T 1 Transistor AC 124
R 1 Potentiometer 5 kΩ
R 2 Trimmwiderstand 50 kΩ
Rl Relais 300 Ω
RL Lastwiderstand bis 1 A Stromaufnahme

Diese einfache elektronische Abschaltvorrichtung soll im Prinzip erläutern, wie bei zu hoher Last, hier 0,1 bis 1 A, die automatische Abschaltung erfolgt. Die Widerstände R L und R 1 sind als Spanungsteiler aufzufassen. Infolge des Spannungsabfalles liegen an der Basis des Transistors T 1 etwa 0,1 bis 0,2 Volt, wenn R L 20 Ohm und R 1 mit 0,5 Ohm angenommen werden. Das Verhältnis am Spannungsteiler ist dann etwa 40 : 1 bei einer Spannung von 6 Volt : 40 =0-15 Volt an der Basis des Transistors. Ändert sich das Teilungsverhältnis, indem der Lastwiderstand zu klein wird oder einen Kurzschluß aufweist, wird die Spannung an der Basis ansteigen. Sobald etwa 0,3 Volt überschritten sind, öffnet der Transistor, und das Relais zieht an. Es unterbricht dabei den Strom zum Verbraucher RL und zugleich erhält die Basis eine konstante, an R 2 einstellbare negative Vorspannung. Das Relais bleibt angezogen, bis durch kurzen Druck auf die Taste das Relais zum Abfallen gebracht wird, und die Stromkreise wieder geschlossen werden. Mit dem Potentiometer R 1 ist es möglich, die Größe des Abfallstromes zu variieren.

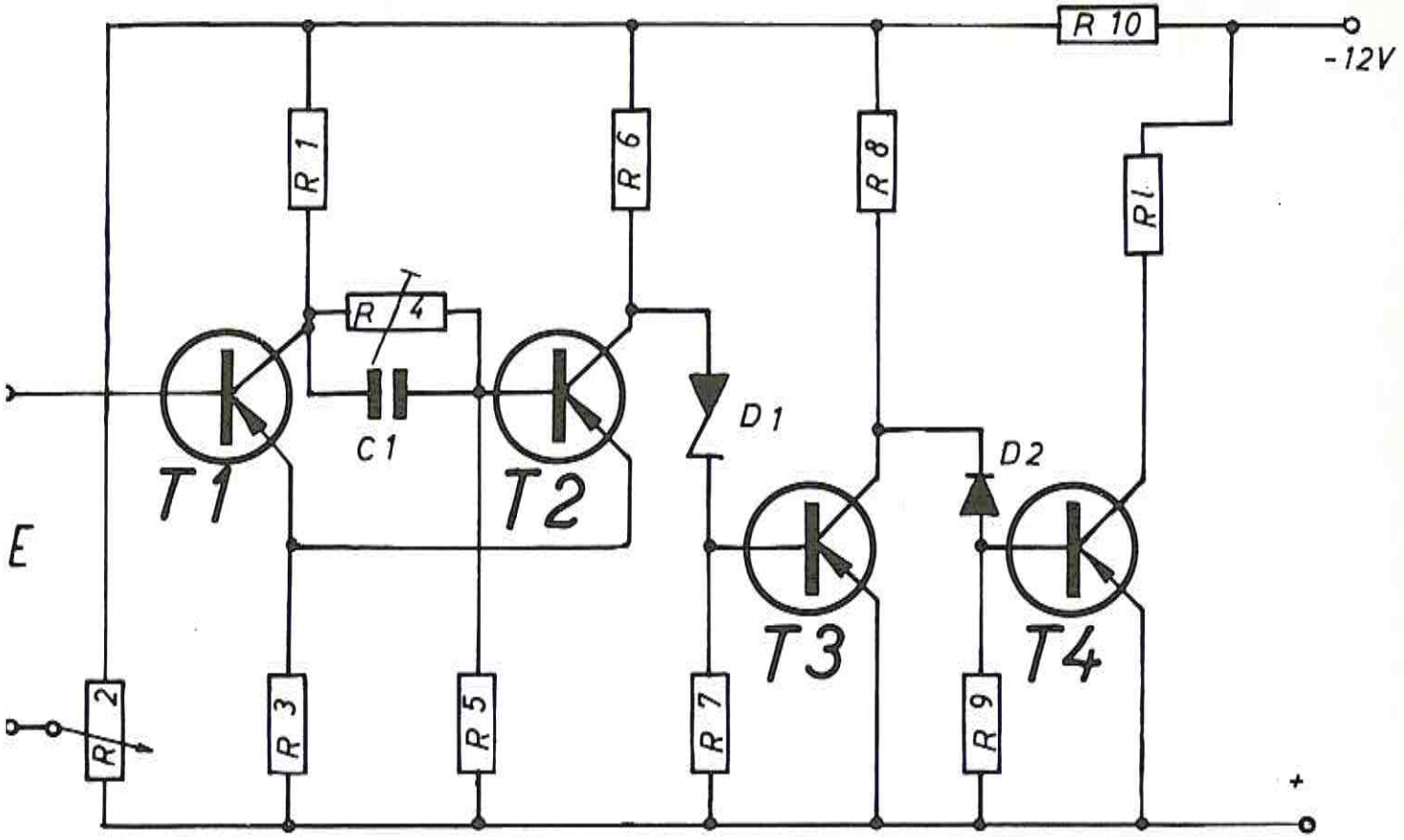

-6V
Rl
R 2
T1
Ta
R 1
1A
R L
+
-
+
-
+

93 Kraftschalter

Wenn ein Transistor ein höher belastbares Relais ersetzen soll, muß dafür gesorgt werden, daß der Leistungstransistor T 4 stets ganz gesperrt oder voll durchgesteuert ist, und daß die Umschaltung bei festliegenden Werten der Eingangsschaltung erfolgt. Dieses Umschalten besorgt ein Schmitt-Trigger mit den Transistoren T 1 und T 2. Da das Potential am Ausgang des Schmitt-Triggers, auch wenn der Transistor T 2 Strom führt, um einige Volt negativer ist als der Pluspol der Speisespannung, muß der nachfolgende Treibertransistor T 3 über eine Zenerdiode D 1 angekoppelt werden. Die in Flußrichtung beanspruchte Siliziumdiode D 2 als Koppelglied bewirkt, daß der Endtransistor T 4 in den Schaltpausen besonders gut gesperrt wird.

Stückliste zur Schaltung 93

T 1	Transistor OC 307
T 2	Transistor OC 304/2
T 3	Transistor OC 318
T 4	Transistor 2 N 1146 C
C 1	Kondensator 10 nF
R 1	Widerstand 1,2 kΩ
R 2	Potentiometer 5 kΩ
R 3	Widerstand 120 Ω
R 4	Trimmwiderstand 10 kΩ
R5	Widerstand 10 kΩ
R 6	Widerstand 1,2 kΩ
R 7	Widerstand 1 kΩ
R 8	Widerstand 68 Ω
R 9	Widerstand 27 Ω
R 10	Widerstand 82 Ω
D 1	Diode Zener Z 7
D 2	Diode OY 5061
R L	Lastwiderstand bis 3 A Stromaufnahme


R 10
-12V
R 1
R 6
R 8
R 4
C1
D1
D2
T1
T2
T3
T4
E
R 2
R 3
R 5
R 7
R 9
+

94

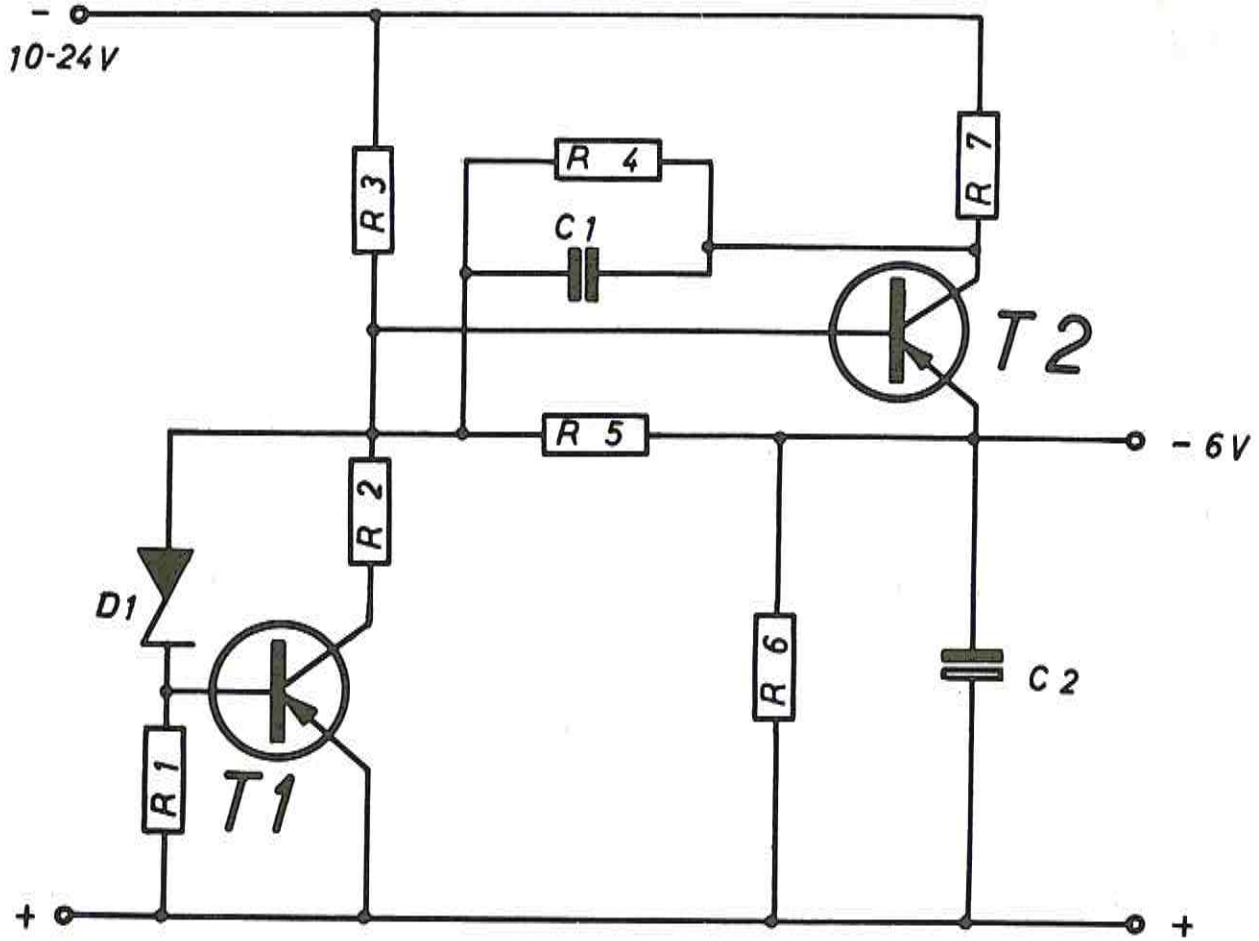
Serienstabilisierung

mit geschalteten Transistoren

Stückliste zu Schaltung 94

T 1 Transistor OC 307
T 2 Transistor 2 N 1146
C 1 Kondensator 1 μF
C 2 Elektrolyt 10000 μF/6 Volt
R 1 Widerstand 470 Ω
R 2 Widerstand 33 Ω
R 3 Widerstand 180 Ω/2 Watt
R 4 Widerstand 1,5 kΩ
R 5 Widerstand 100 Ω
R 6 Widerstand 470 Ω
R 7 Widerstand 3 Ω/15 Watt
D 1 Diode Zener Z 6

Die Schaltung ist dazu bestimmt, um geringere Ströme bis 1 A zu stabilisieren. Sie arbeitet als astabiler Multivibrator, dessen Frequenz durch Eingangsspannung und Laststrom so variiert wird, daß die Spannung am Ausgangskondensator nahezu konstant bleibt. Die Arbeitsfrequenz soll bei einigen 100 Hz liegen. Beim Einschalten ist der Endtransistor T 2 durchgesteuert. Der Transistor T 1 bleibt solange gesperrt, bis die Spannung am Ausgangskondensator größer ist als die Summe von Schwellspannung von Transistor T 1 und Zenerspannung, dann beginnt Strom durch T 1 zu fließen, es vermindert sich der Spannungsabfall am Widerstand R 7 und schließlich wird T 2 gesperrt. Nach Entladung des Ausgangskondensators C 2 kippt die Stufe zurück, und der Vorgang wiederholt sich.

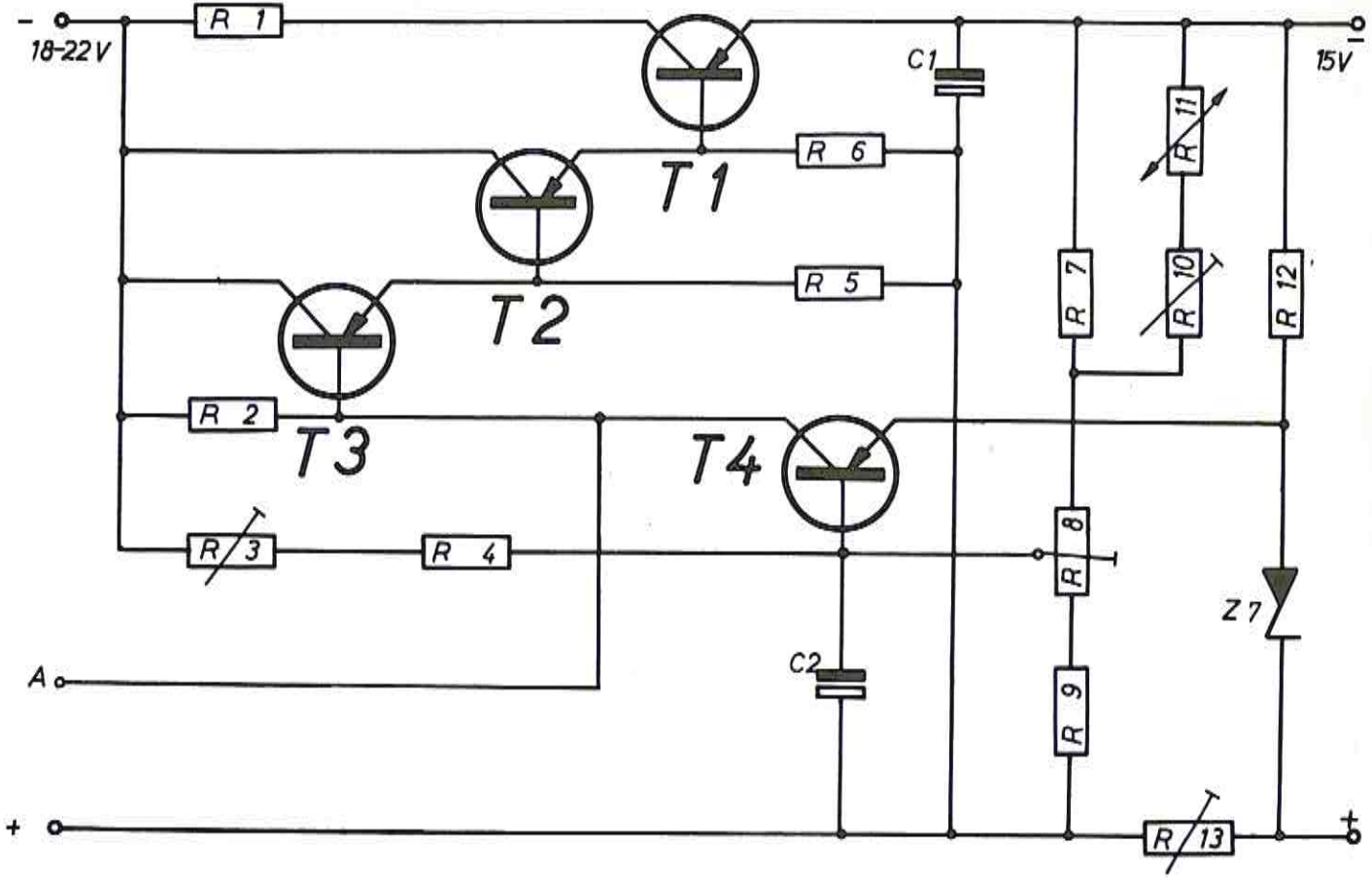

-
10-24V
R 3
R 4
C1
R 7
T2
R 5
- 6V
R 2
D1
R 6
C 2
R 1
T1
+
+

95 Stabilisierungsschaltung bis 10 A

Der Emitter des Steuertransistors T 4 ist mit einer Zenerdiode verbunden, die als Normalspannungsquelle dient. Die angeschlossene Kaskade der Transistoren T 1 bis T 3 kann als Regeltransistor mit großer Stromverstärkung aufgefaßt werden. Steigt die Ausgangsspannung, so wird die Basis von T 4 negativer, die von T 1 bis T 3 positiver. Damit wird die Ausgangsspannung ausgeregelt. Diese Rückwärtsregelung wird durch die Vorwärtsregelung unterstützt. Das Potentiometer R 3 ist so einzustellen, daß die Ausgangsspannung von der Eingangsspannung unabhängig ist. Mit dem Potentiometer R 8 wird die Ausgangsspannung eingestellt. Durch entsprechende Kühlung des Endtransistor T 1 ist dafür zu sorgen, daß die Gehäusetemperatur 45 Grad nicht übersteigt. R 10 in Verbindung mit dem NTC-Widerstand R 11 dient zum Ausgleich des Temperaturkoeffizienten der Zenerspannung.

Stückliste zu Schaltung 95

T 1	Transistor	2 N 1146
T 2	Transistor	CTP 1108
T 3	Transistor	OC 318
T 4	Transistor	OC 304/3
C 1	Elektrolyt	100 µF/30 Volt
C 2	Elektrolyt	10 µF/ 6 Volt
R 1	Widerstand	0,2 Ω/50 Watt
R 2	Widerstand	10 kΩ
R 3	Trimmwiderstand	50 kΩ
R 4	Widerstand	22 kΩ
R 5	Widerstand	10 kΩ
R 6	Widerstand	1 kΩ
R 7	Widerstand	560 Ω
R 8	Trimmwiderstand	250 Ω
R 9	Widerstand	560 Ω
R 10	Trimmwiderstand	10 kΩ
R 11	NTC-Widerstand	4,7 kΩ
R 12	Widerstand	5 kΩ
R 13	Trimmwiderstand	0,01 Ω
D	Diode Zener	Z 7

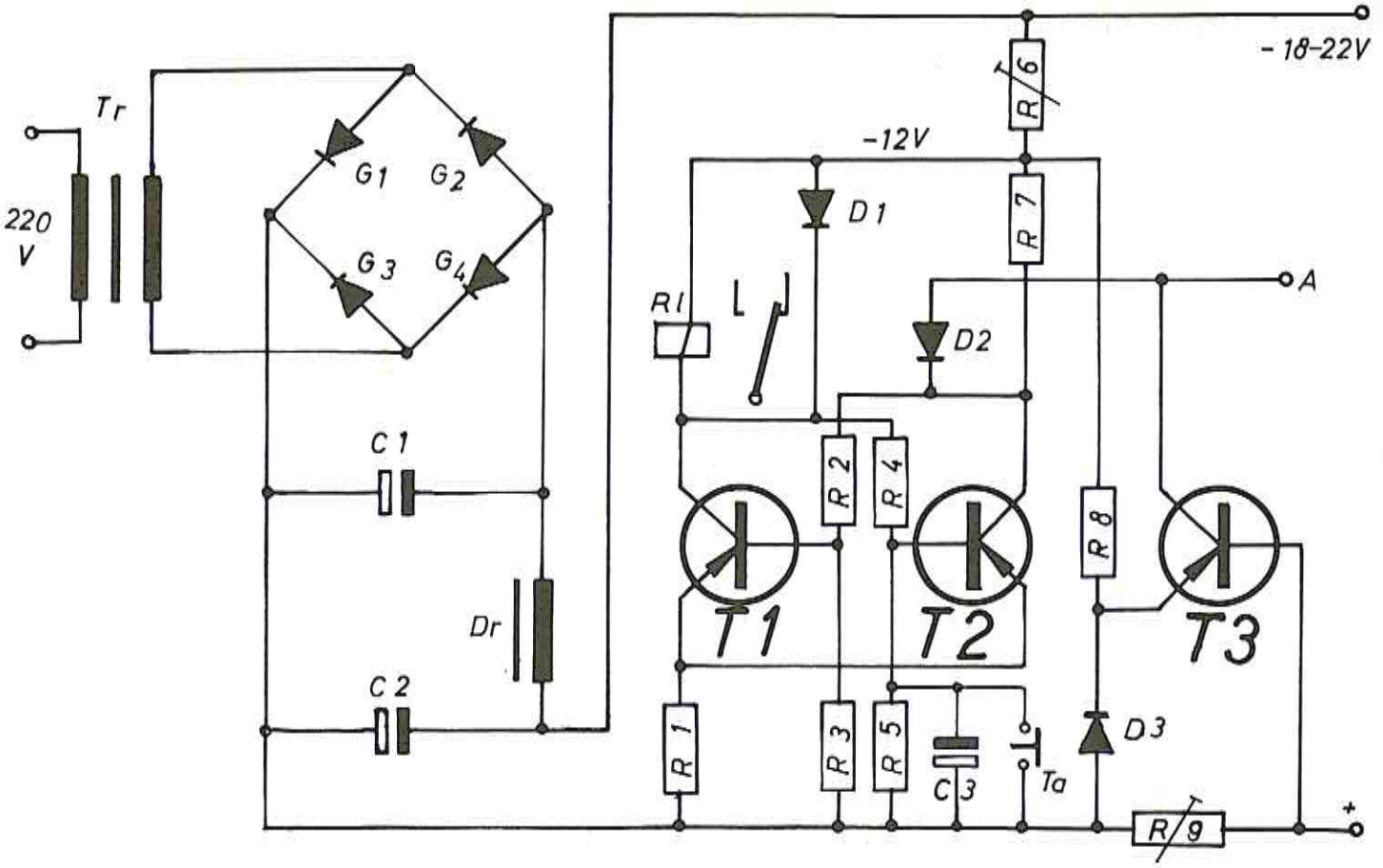

18-22V
R 1
T1
T2
T3
T4
C1
R 6
R 5
R 2
R 3
R 4
C2
A
R 7
R 11
R 10
R 12
R 8
R 9
Z 7
R 13
15V

96 Überstromschutzschalter

Zum Schutz von Serienstabilisierungsschaltungen gegen Überstrom oder Kurzschluß im Lastkreis muß eine besondere Schaltung verwendet werden, da die Abschaltverzögerung von Schmelzsicherungen meist zu groß ist. In der Plus-Leitung des Hauptstromkreises befindet sich ein Überbrückungspotentiometer R 9. Wenn der Spannungsabfall daran zu groß wird, so sperrt der Transistor T 3 mit seinem Kollektorstrom die Regeltransistoren T 1 bis T 3 im Hauptstromkreis. Gleichzeitig wird eine Flip-Flop-Stufe T 1/T 2 umgeschaltet, deren Relais den im Hauptstromkreis liegenden Arbeitskontakt abschaltet. Wenn die Ursache der Belastung beseitigt ist, wird die Anlage durch Tastendruck wieder eingeschaltet. Am Potentiometer R 9 kann der gewünschte Abschaltstrom eingestellt werden.

Stückliste zu Schaltung 96

T 1 Transistor OC 307
T 2 Transistor OC 307
T 3 Transistor OC 307
C 1 Elektrolyt 500 μF/30 Volt
C 2 Elektrolyt 5000 μF/30 Volt
C 3 Elektrolyt 100 μF/ 6 Volt
R 1 Widerstand 270 Ω
R 2 Widerstand 3,9 kΩ
R 3 Widerstand 5,6 kΩ
R 4 Widerstand 3,9 kΩ
R 5 Widerstand 5,6 kΩ
R 6 Trimmwiderstand 5 kΩ
R 7 Widerstand 470 Ω
R 8 Widerstand 1 kΩ
R 9 Trimmwiderstand 2 Ω
G 1, G 2, G 3, G 4 Netzgleichrichter
Dr Drossel 13 mH
D 1 Diode FD 4
D 2 Diode S 33
D 3 Diode S 32
Rl Relais 470 Ω

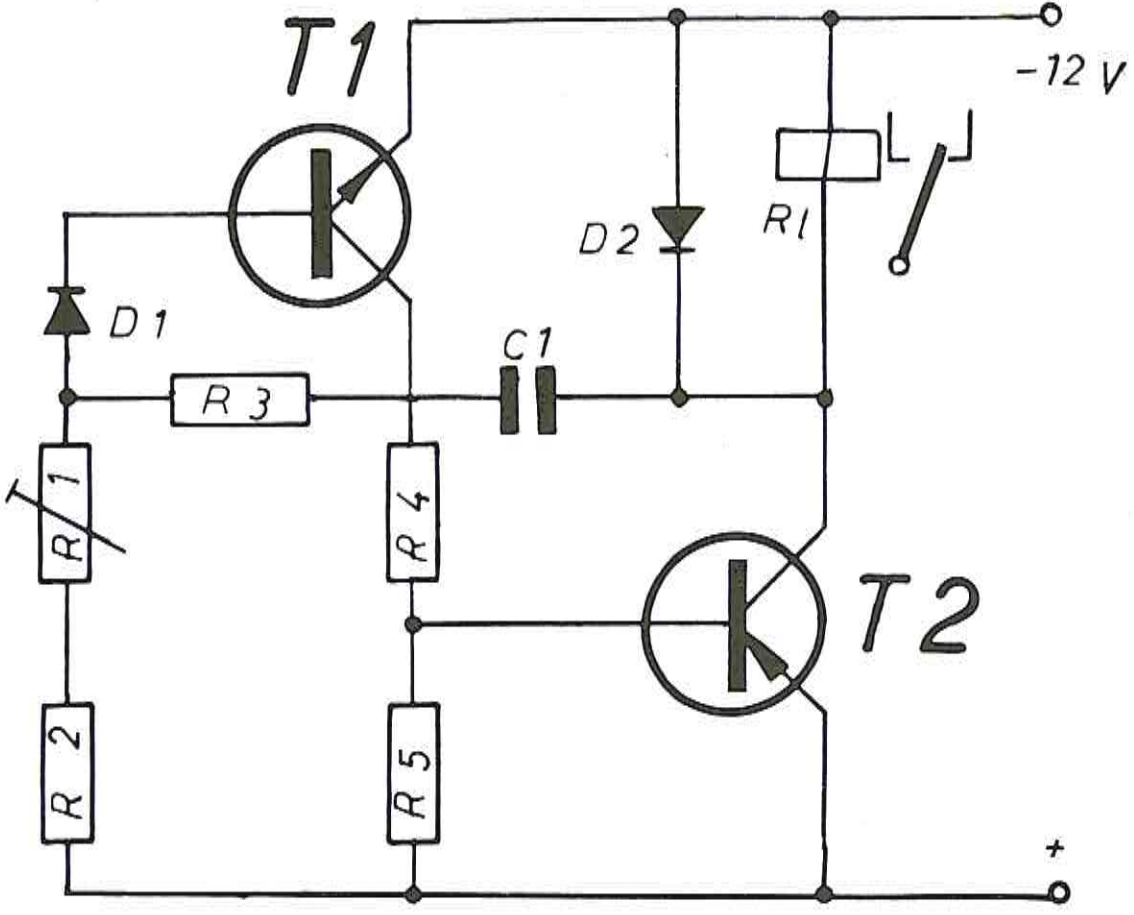

Tr
220
V
G1
G2
G3
G4
C1
C2
Dr
-18-22V
R6
-12V
D1
R7
A
Rl
L
D2
R2
R4
R8
T1
T2
T3
R1
R3
R5
C3
Ta
D3
R9
+

97 Multivibrator mit npn-Transistor

Stückliste zu Schaltung 97

T 1 Transistor BSY 54
T 2 Transistor OC 308
C 1 Papierkondensator 10 µF
R 1 Trimmwiderstand 500 kΩ
R 2 Widerstand 820 kΩ
R 3 Widerstand 4,7 kΩ
R 4 Widerstand 4,7 kΩ
R 5 Widerstand 470 Ω
D 1 Diode BAY 17
D 2 Diode BAY 17
Rl Relais 280 Ω

Nach Anlegen der Betriebsspannung sind die Transistoren T 1 und T 2 gesperrt. Beim Aufladen von C 1 beginnt in beiden Transistoren Strom zu fließen, bis sie voll durchgesteuert sind. Beim weiteren Aufladen von C 1 reicht der Strom nicht mehr aus, um T 1 durchzusteuern. Beide Transistoren kippen in den Sperrzustand, bis der Kondensator C 1 über den Widerstand R 1—3 umgeladen ist und wieder Basisstrom in T 1 zu fließen beginnt, und die Schaltung in den leitenden Zustand zurückkippt. Die Diode D 1 vor der Basis von T 1 ist erforderlich, weil dieser dort in Sperrichtung nur 7 Volt aushält. Die Impulsdauer hängt von der Zeitkonstante 4,7 kOhm x 10 µF und von der Stromverstärkung der Transistoren ab. Die Pausendauer wird allein bestimmt durch die Zeitkonstante 500 kOhm + 820 kOhm + 4,7 kOhm x 10 µF. Die Impulsdauer beträgt etwa 0,2 Sekunden, die Pause 10 Sekunden.

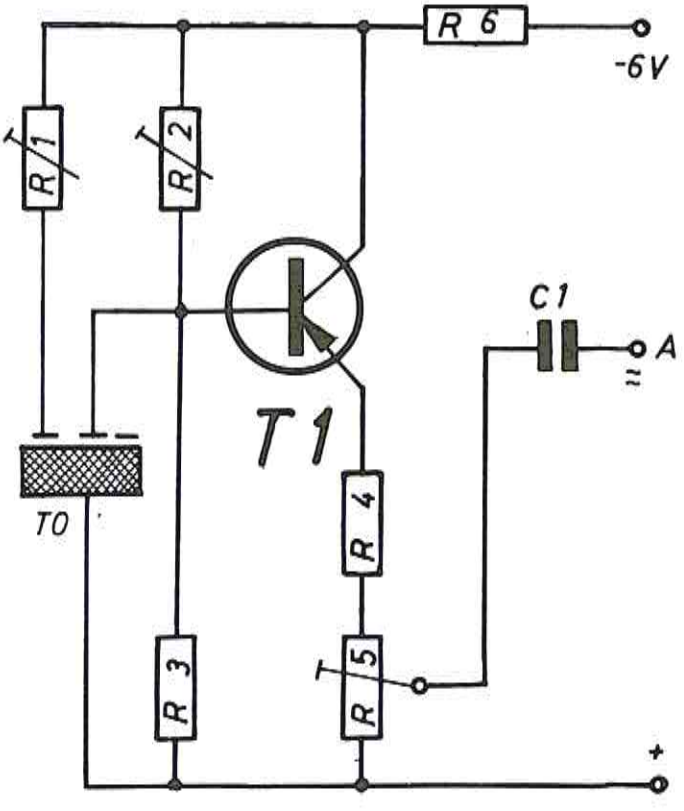

T1
-12 V
D2
R1
D1
C1
R 3
R 1
R 4
T2
R 2
R 5
+

98 Prüfgenerator mit Transfilter

Stückliste zu Schaltung 98

T 1 Transistor OC 390
C 1 Kondensator 0,1 µF
R 1 Trimmwiderstand 10 kΩ
R 2 Trimmwiderstand 100 kΩ
R 3 Widerstand 5,6 kΩ
R 4 Widerstand 82 Ω
R 5 Potentiometer 20 Ω
R 6 Widerstand 560 Ω
TO Transfilter TO - 0,1 A

Transfilter sind piezoelektrische Filter mit Schwingkreis- oder Bandfiltereigenschaften. Frequenzbestimmende Glieder in Oszillatorschaltungen lassen sich hierdurch besonders einfach aufbauen. Bei dem in dieser Schaltung verwendeten dreipoligen Transfilter beträgt die Phasendrehung zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung 180 Grad im Resonanzfall. Die Schaltung arbeitet in Rückkopplungsschaltung. Der sonst nötige Transformator zur Rückkopplung ist durch das Transfilter ersetzt, auf dessen Nennfrequenz 455 kHz der Oszillator schwingt. Der Generator ist geeignet, um damit die Zwischenfrequenz einer Superschaltung abzugleichen.

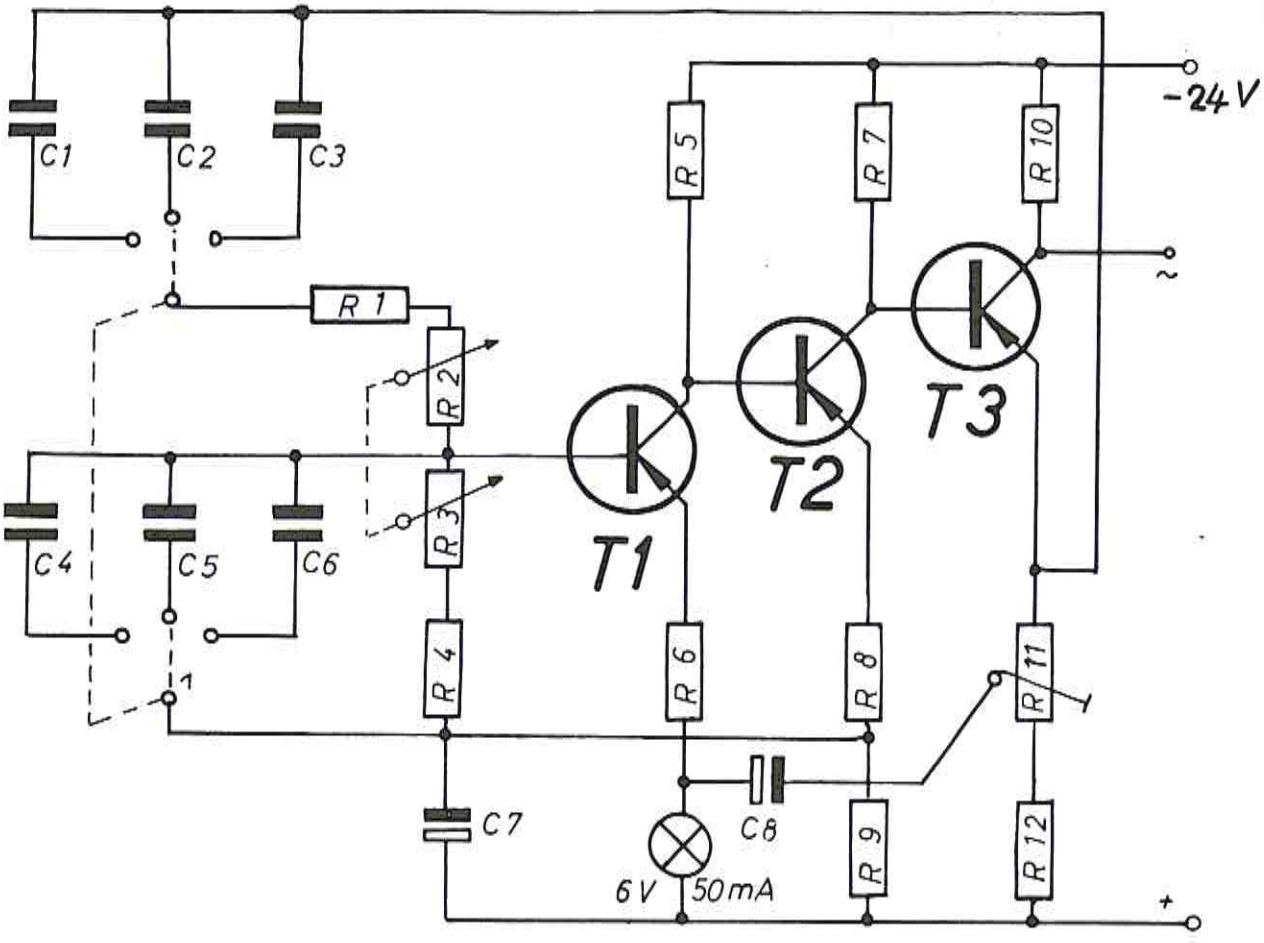

R 6
-6V
R 1
R 2
C 1
A
T 1
T0
R 4
R 3
R 5
+

99 Oszillator = RC-Generator

Durch den Stufenschalter können die Bereiche 20 bis 200 Hz, 200 bis 2000 Hz, 2 bis 20 kHz gewählt werden. Sein frequenzbestimmendes Glied ist eine sogenannte Wien-Brücke. Um die Zwischenfrequenzen stufenlos einstellen zu können, muß ein lineares Drahtpotentiometer in Tandemausführung benutzt werden. Der dreistufige Verstärker ist direkt gekoppelt. Durch starke Gegenkopplungen vom Abgriff des Emitterwiderstandes der zweiten Stufe zur Basis von T 1 wird der Verstärker stabilisiert. Direkt vom Emitter von T 3 wird der Wien-Brücke die Rückkopplungsspannung zugeführt. Vom Abgriff des Potentiometers R 11 fließt ein Wechselstrom über den Kondensator C 8 durch die 6-Volt-Glühlampe, der an ihr erzeugte Spannungsabfall wirkt ebenfalls als Gegenkopplung. Infolge der nichtlinearen Kennlinie wird die Amplitude stabilisiert. Die Ausgangsspannung soll bei ≃ etwa 1 Volt eff. betragen. Sie ist dann über den ganzen Bereich ziemlich konstant.

Stückliste zu Schaltung 99

T 1	Transistor OC 304/2
T 2	Transistor OC 303
T 3	Transistor ASY 12
C 1	Kondensator 1,5 µF
C 2	Kondensator 0,15 µF
C 3	Kondensator 15 nF
C 4	Kondensator 1,5 µF
C 5	Kondensator 0,15 µF
C 6	Kondensator 15 nF
C 7	Elektrolyt 1000 µF/30 Volt
C 8	Elektrolyt 1000 µF/30 Volt
R 1	Widerstand 510 Ω
R2/R3	Doppelpotentiometer 5 kΩ
R 4	Widerstand 510 Ω
R 5	Widerstand 4,7 kΩ
R 6	Widerstand 1 kΩ
R 7	Widerstand 3,3 kΩ
R 8	Widerstand 1,5 kΩ
R 9	Widerstand 1,5 kΩ
R 10	Widerstand 82 Ω
R 11	Trimmwiderstand 200 Ω
R 12	Widerstand 270 Ω

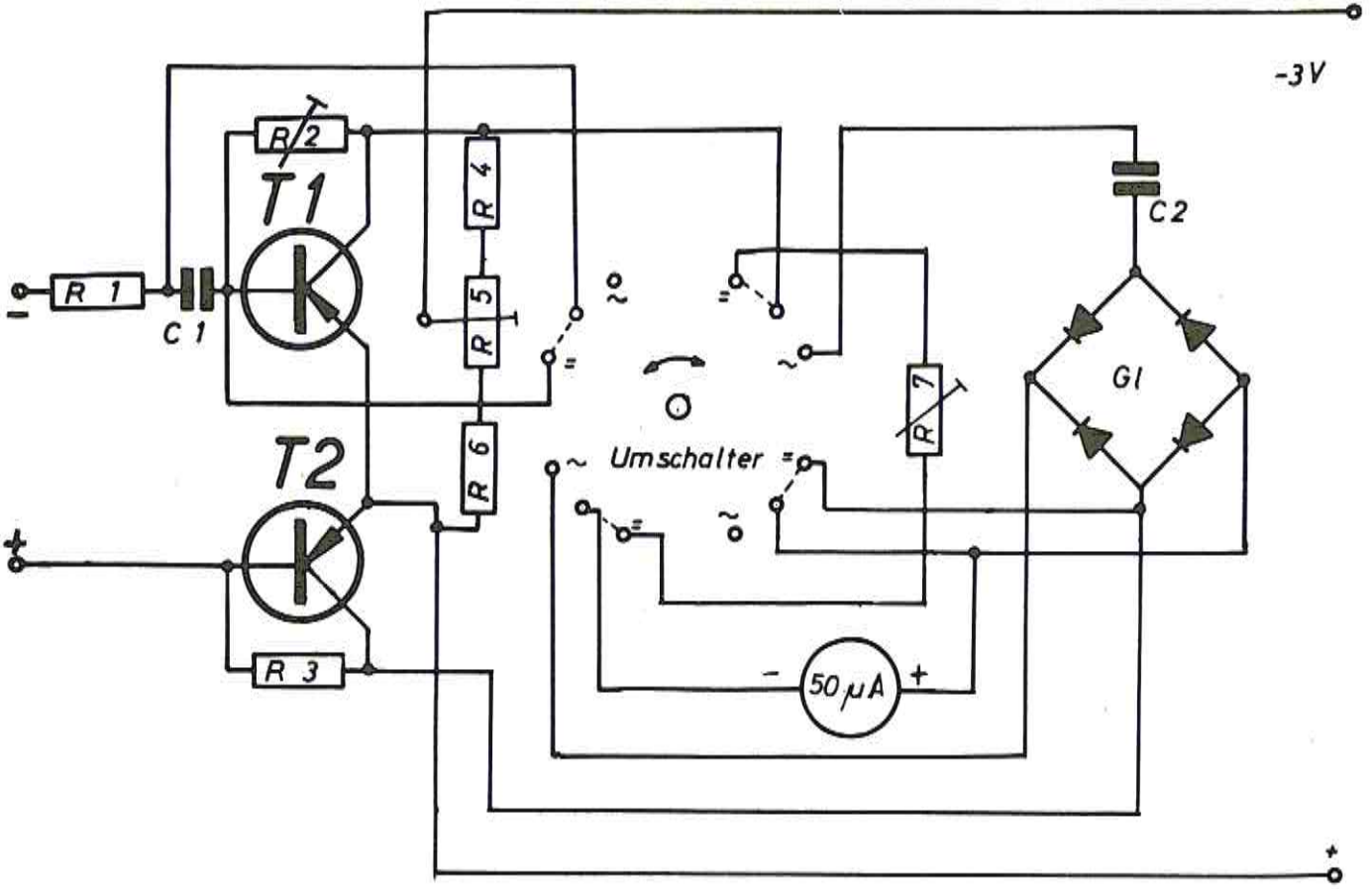

C1
C2
C3
R 1
R 2
R 3
R 4
C4
C5
C6
C7
R 5
R 6
T1
T2
T3
R 7
R 8
C8
R 9
R 10
R 11
R 12
-24 V
~
6 V
50 mA
+

100 Gleich- und Wechselstrommessung

Stückliste zu Schaltung 100

T 1 Transistor OC 304 } Pärchen
T 2 Transistor OC 304 }
C 1 Kondensator 1 µF
C 2 Kondensator 1 µF
R 1 Widerstand 300 kΩ
R 2 Trimmwiderstand 50 kΩ
R 3 Widerstand 40 kΩ
R 4 Widerstand 5,6 kΩ
R 5 Potentiometer 500 Ω
R 6 Widerstand 5,6 kΩ
R 7 Potentiometer 10 kΩ
Gl Brückengleichrichter

Um mit einem Transistor-Voltmeter Gleich- und Wechselspannungen messen zu können, muß die Anordnung umschaltbar sein. Die zu prüfende Spannung wird an die Basen von T 1 und T 2 gelegt, wobei bei Wechselspannung der Transistor T 1 die Gleichrichtung übernimmt. Der Widerstand R 1 bestimmt den Meßbereich. Bei einem Wert von 300 kOhm und einem Vollausschlag des Meßinstrumentes von 50 µA können bis 1,5 Volt Spannung gemessen werden. Die Eichung erfolgt am besten nach bekannten Meßinstrumenten, die allerdings sehr empfindlich sein müssen. Die Skala muß für Gleich- und Wechselspannung zwei getrennte Teilungen haben. Der Trimmwiderstand R 2 gleicht Unterschiede in den Transistordaten aus. T 1 und T 2 sollen auf jeden Fall ein ausgesuchtes Paar sein.

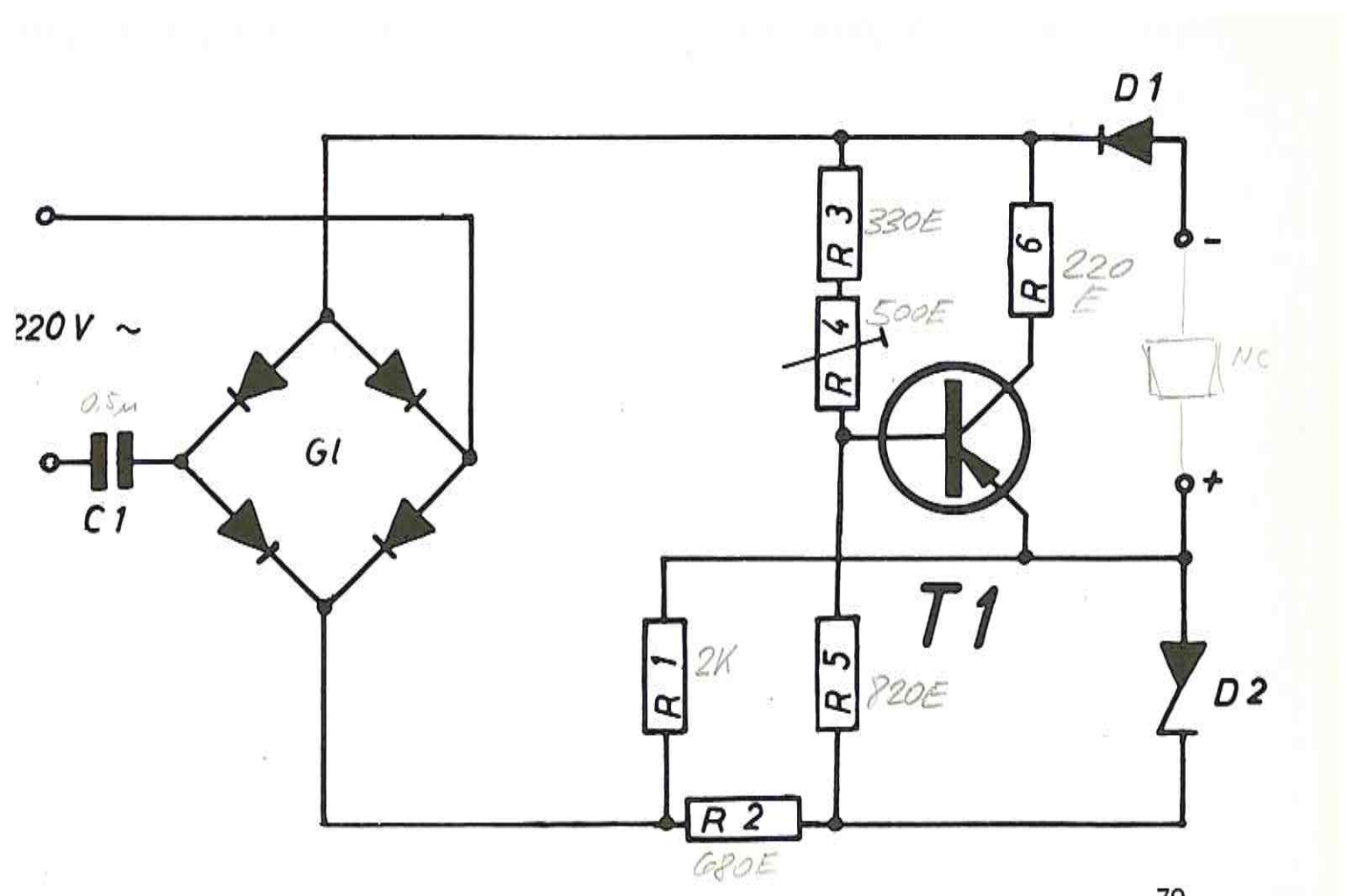

-3V
R 2
T1
R 4
R 5
C2
R 1
C 1
G1
R 7
T2
R 6
Umschalter
R 3
50 µA
-
+

101 Automatische Ladevorrichtung

Obgleich Nickel-Cadmium-Zellen (Deac) gegen Überladung ziemlich unempfindlich sind, so gilt die Einschränkung, daß diese Überladung mit sehr geringem Strom erfolgen muß. Dieser Forderung trägt diese Regelschaltung Rechnung. Zunächst ist der vom Netzteil gelieferte Strom so groß, daß der an R 2 erzeugte Spannungsabfall ausreicht, um die Zenerdiode weiter im Zenerbereich zu betreiben. Der Transistor T 1 bleibt dadurch gesperrt. Mit steigender Aufladung der Batterie wächst ihre Gegenspannung, und die Basis des Transistors wird nach einem gewissen Zeitpunkt negativ. Der Transistor wird jetzt geöffnet und nimmt einen Teil des vom Netzteil gelieferten Stromes auf. Durch die Stromteilung sinkt der Ladestrom an der Batterie, wobei mit dem Widerstand R 3 der Einsatzpunkt der Regelung eingestellt werden kann. Mit dem nun verminderten Strom kann die Batterie gefahrlos weitergeladen werden. Die Diode D 1 schützt Ladevorrichtung und Zelle bei polwidrigem Anschluß vor Zerstörung.

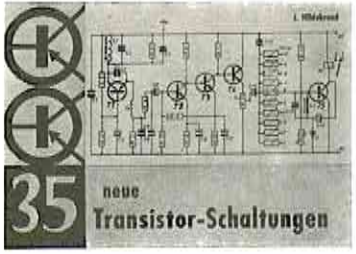
Stückliste zu Schaltung 101

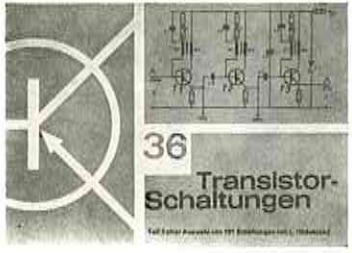
T 1 Transistor AC 152
C 1 Kondensator 0,5 μF/500 Volt
R 1 Widerstand 2 kΩ
R 2 Widerstand 680 Ω
R 3 Widerstand 330 Ω
R 4 Trimmwiderstand 500 Ω
R 5 Widerstand 820 Ω
R 6 Widerstand 220 Ω
D 1 Diode BA 108
D 2 Diode Zener SZ 10
Gl Netzgleichrichter


D1
220 V ~
0,5µ
C1
G1
R 3
330E
R 4
500E
R 6
220
E
-
NC
+
T1
R 1
2K
R 5
820E
D2
R 2
680E

Teil 1

Teil 2





Teil 3

Teil 4

Teil 5

Teil 6

Transistor-Schaltungen

TOPP

Bücher
für den
Amateur-Elektroniker

Je Schaltung:
1 Zeichnung
1 Beschreibung
1 Stückliste

Verlag Frech Stuttgart-Botnang

Was klebe ich womit am besten?

	UHU ALLESKLEBER	UHU hart	UHU plus	UHU kontakt	UHU coll	UHU plast	UHU por
Papiere							
Fotos	■						
Karton	■						
Papier	■						
Pappe	■						
Holz							
Allgemein	■				■		
Modellbau/Versteifungen		■					
Balsaholz	■	■					
Große Flächen (wenn eingepaßt werden muß)					■		
Große Flächen (rasche Bindezeit)				■			
Furniere (wenn eingepaßt werden muß)					■		
Furniere (rasche Bindezeit)				■			
Kantleisten	■			■			
Kunststoffe							
Zelluloid (Astralon®)	■	■					
Bakelit	■		■				
Kunststoffplatten (Hornitex®, Resopal®)				■			
Polyester	■		■				
Polystyrol						■	
Hartschaum (Styropor®)							■
Weichschaum (Moltopren®, Polyurethan)	■			■			
Metalle			■				
Stein + Glas							
Keramik/Steingut	■		■				
Porzellan	■		■				
Glas	■		■				
Fliesen	■		■				
Mosaik	■		■				
Sonstiges							
Filz	■			■			
Horn	■						
Leder	■			■			
Stoff	■						
Stroh	■						

k 1216

Astralon® = Eingetragenes Warenzeichen der Dynamit Nobel Aktiengesellschaft in Troisdorf
Hornitex® = Eingetragenes Warenzeichen der Gebr. Künnemeyer in Horn/Lippe
Moltopren® = Eingetragenes Warenzeichen der Farbenfabriken Bayer Aktiengesellschaft in Leverkusen
Resopal® = Eingetragenes Warenzeichen der H. Römmler GmbH. in Groß Umstadt
Styropor® = Eingetragenes Warenzeichen der BASF AG in Ludwigshafen

Im Falle eines Falles klebt UHU wirklich alles

Diesen UHU-Fahrplan gibt es auch im Taschenformat.
Fordern Sie ihn bitte beim UHU-Werk an. UHU-Werk H.u.M.Fischer · 758 Bühl (Baden)

TOPP

	1. Ziffer	2. Ziffer	Nullen
schwarz =	0	0	
braun =	1	1	0
rot =	2	2	00
orange =	3	3	000
gelb =	4	4	0 000
grün =	5	5	00 000
blau =	6	6	000 000
violett =	7	7	0 000 000
grau =	8	8	0,01
weiß =	9	9	0,1

Die zwei ersten Punkte sind die beiden ersten Zahlen des Wertes, der dritte Punkt gibt die Zahl der Nullen an.

Genauigkeit:

allgemein	20%
silberner Punkt	10%
goldener Punkt	5%

Die Werte der Widerstände nach dem internationalen Farbencode Reihe E 12

5,6	Ω	grün blau weiß	2,7	kΩ	rot violett rot
6,8	Ω	blau grau weiß	3,3	kΩ	orange orange rot
8,2	Ω	grau rot weiß	3,9	kΩ	orange weiß rot
10	Ω	braun schwarz schwarz	4,7	kΩ	gelb violett rot
12	Ω	braun rot schwarz	5,6	kΩ	grün blau rot
15	Ω	braun grün schwarz	6,8	kΩ	blau grau rot
18	Ω	braun grau schwarz	8,2	kΩ	grau rot rot
22	Ω	rot rot schwarz	10	kΩ	braun schwarz orange
27	Ω	rot violett schwarz	12	kΩ	braun rot orange
33	Ω	orange orange schwarz	15	kΩ	braun grün orange
39	Ω	orange weiß schwarz	18	kΩ	braun grau orange
47	Ω	gelb violett schwarz	22	kΩ	rot rot orange
56	Ω	grün blau schwarz	27	kΩ	rot violett orange
68	Ω	blau grau schwarz	33	kΩ	orange orange orange
82	Ω	grau rot schwarz	39	kΩ	orange weiß orange
100	Ω	braun schwarz braun	47	kΩ	gelb violett orange
120	Ω	braun rot braun	56	kΩ	grün blau orange
150	Ω	braun grün braun	68	kΩ	blau grau orange
180	Ω	braun grau braun	82	kΩ	grau rot orange
220	Ω	rot rot braun	100	kΩ	braun schwarz gelb
270	Ω	rot violett braun	120	kΩ	braun rot gelb
330	Ω	orange orange braun	150	kΩ	braun grün gelb
390	Ω	orange weiß braun	180	kΩ	braun grau gelb
470	Ω	gelb violett braun	220	kΩ	rot rot gelb
560	Ω	grün blau braun	270	kΩ	rot violett gelb
680	Ω	blau grau braun	330	kΩ	orange orange gelb
820	Ω	grau rot braun	390	kΩ	orange weiß gelb
1	kΩ	braun schwarz rot	470	kΩ	gelb violett gelb
1,2	kΩ	braun rot rot	560	kΩ	grün blau gelb
1,5	kΩ	braun grün rot	680	kΩ	blau grau gelb
1,8	kΩ	braun grau rot	820	kΩ	grau rot gelb
2,2	kΩ	rot rot rot	1	MΩ	braun schwarz grün